



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS
EXATAS

**UM OLHAR ETNOMATEMÁTICO ACERCA DA
UTILIZAÇÃO DOS *SMARTPHONES* NOS
PROCESSOS DE ENSINO DE MATEMÁTICA NOS
ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

André Gerstberger

Lajeado - RS, março de 2017

André Gerstberger

**UM OLHAR ETNOMATEMÁTICO ACERCA DA UTILIZAÇÃO DOS
SMARTPHONES NOS PROCESSOS DE ENSINO DE MATEMÁTICA
NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, do Centro Universitário UNIVATES, como parte da exigência para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas na linha de pesquisa Tecnologias, Metodologias e Recursos Didáticos para o Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Dra. Ieda Maria Giongo

Lajeado-RS, abril de 2017.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pois reconheço que, sem Ele, nada seria. Por ter me dado forças e por estar ao meu lado em todos os momentos de minha vida.

À minha querida e estimada Orientadora, que, por inúmeras vezes, deu-me suporte em momentos difíceis e de crises tanto na pesquisa quanto em questões pessoais. Pela paciência, pelas exortações, pelos direcionamentos e puxões de orelha, pelos churrascos e almoços em família, pelas conversas e troca de experiências, além do carinho e amor a mim dedicados, MUITO OBRIGADO DE CORAÇÃO!!! Jamais me esquecerei de tudo o que fizeste por mim.

Aos meus pais Edeimar e Mairi, por serem meu alicerce e, mesmo distante, no meio da dor e da saudade, compreenderam minha ausência nas datas importantes e me deram todo o apoio para prosseguir meus estudos e objetivos. AMO VOCÊS!

Ao meu irmão Rogério e à minha cunhada Célia, pelo incentivo e diversos conselhos a mim proferidos, além dos vídeos e fotos enviadas por *WhatsApp* para que eu pudesse ‘acompanhar’ de longe o crescimento do Rafael e da Larissa. A vocês, sobrinhos, peço desculpas por ter estado ausente em suas fases de crescimento; mas meu amor e carinho por vocês só aumenta.

Está na hora de agradecer à minha segunda família... àqueles que me acolheram como filho, irmão e amigo durante minha estada em Lajeado:

Às minhas três tutoras/mães/exemplos de profissionais Prof^a Márcia, Prof^a Marli e Prof^a Ieda. Palavras são insuficientes para expressar a gratidão que sinto por cada uma de vocês. Obrigado por acreditarem em mim como profissional e ser humano. Pelos ‘chimas’ das sextas-feiras e brincadeiras, pelas exortações e parceria firmada em tantos desafios.

Aos meus “Pais” Alexandre e Jaque, que cuidaram e continuam cuidando de mim como um filho. Esse amor de vocês é inexplicável. Agradeço a Deus pela vida de vocês!

À Primeira Igreja Batista de Lajeado, em especial ao Pr. João e à Lúcia, pela liderança espiritual e cuidado que tiveram comigo. À minha eterna irmãzinha do cabelo colorido Jheny. À Andressa, Giovane, Camila, Dani, Cris, Taneli, Jô, Gabi, Josias, Henrique, Near, Letícia, Paula, Mauricio, Maycon, Robson, Mari, e a toda galera da *Full Life*.

Às minhas três preciosidades: Elise, de quem aprendi a gostar de uma maneira que não consigo explicar, uma verdadeira irmã de sangue que não tive; Ludmila, por ser meu divertimento e pelas inúmeras brincadeiras e zoeiras; Tatiane, por compartilhar

estudos etnomatemáticos e pela parceria na zoeira contra a Ludmila. Esta amizade vou levar pra sempre.

Ao meu brother Roger, pela irmandade e amizade verdadeira que construímos. Aos secretários do PPGECE e PPGEEnsino, William e Fernanda, pela paciência, agilidade e competência sempre que solicitados.

Ao grupo do Observatório da Educação, Iva, Mara, Liamar, Vanessa, Graci, Karina, Bruna, Letícia, Mariana, Gabriel, Gabriela, Eluize, Angélica, Dani e, em especial a minha estimada colega de profissão e amiga querida, Marisa. Aprendi muito com cada um de vocês.

Aos colegas da turma do Mestrado do PPGECE Maurício, Júlio, Erisnaldo, Claudionor, José Jorge, Iomara e Jaciguara, pelas inúmeras contribuições e trocas de experiências. E também aos do PPGEEnsino Romildo, Dani Diesel, Aline Diesel e Ana Paula Dick.

À minha amiga e colega de profissão Rosangela Silva, por ter sido uma peça fundamental no início desta caminhada e por me incentivar a buscar lugares cada vez mais altos.

Aos meus professores que hoje são colegas de trabalho na Escola Estadual. Muito obrigado por fazerem parte da minha vida escolar e por incentivarem e acreditarem em mim.

A todos os professores do PPGECE que me inspiraram com suas práticas docentes e mostraram, na prática, a paixão por ensinar: Suzana Carreira, Silvana, Márcia, Marli, Ieda, Maria Madalena, Ítalo, Andréia, Rogério, Eniz, Miriam, Angélica e Cristiano.

À Banca Examinadora, por aceitar o convite e dedicar parte de seu tempo a uma leitura criteriosa e pelos apontamentos que certamente contribuirão para esta pesquisa.

À Univates, pela seriedade e competência, permitindo que nossos sonhos de prosseguir os estudos se realizem.

E ao Governo do Estado de Mato Grosso, por conceder o afastamento remunerado de minhas atividades, permitindo que eu me dedicasse integralmente à realização deste sonho. Muito Obrigado.

*“Tudo tem o seu tempo determinado,
e há tempo para todo o propósito debaixo do céu.
Há tempo de nascer, e tempo de morrer;
Tempo de plantar, e tempo de arrancar o que se plantou;
Tempo de matar, e tempo de curar;
Tempo de derrubar, e tempo de edificar;
Tempo de chorar, e tempo de rir;
Tempo de prantear, e tempo de dançar;
Tempo de espalhar pedras, e tempo de ajuntar pedras;
Tempo de abraçar, e tempo de afastar-se de abraçar;
Tempo de buscar, e tempo de perder;
Tempo de guardar, e tempo de lançar fora;
Tempo de rasgar, e tempo de coser;
Tempo de estar calado, e tempo de falar;
Tempo de amar, e tempo de odiar;
Tempo de guerra, e tempo de paz”.*
(ECLESIASTES 3: 1-8)

RESUMO

A presente dissertação tem por objetivo examinar, em uma turma de nono ano do Ensino Fundamental, as implicações pedagógicas para o ensino de Matemática advindas com a integração do *smartphone*. Os aportes teóricos escolhidos para sustentar a investigação estão em consonância com estudos do campo da Etnomatemática em seus entrecruzamentos com ideias de autores que apontam a necessidade de integrar e inserir as tecnologias digitais, em especial os *smartphones*, nas aulas de Matemática da Escola Básica. De cunho qualitativo, descritiva e inspirações etnográficas, a pesquisa/intervenção foi realizada de outubro a dezembro de dois mil e quinze em uma escola pública localizada no Vale do Taquari, RS. Os materiais de pesquisa foram constituídos pelo diário de campo do professor/pesquisador, gravação em áudio de todos os encontros, fotografias e filmagens de situações vivenciadas em sala de aula, bem como o material produzido pelos alunos durante a investigação. Por meio desses instrumentos, emergiram duas unidades de análise descritivas, a saber: i) “Etnocelular”: a identificação e emergência de aspectos relacionados à cultura advinda da utilização de aparelhos celulares inteligentes; ii) Possibilidades e limitações dos aplicativos e funções do *smartphone*: explorando conteúdos da matemática escolar. Na primeira unidade trago alguns dos resultados emergentes, entre eles, que todos os alunos possuem um *smartphone*, e que independentemente da classe social, este artefato tecnológico têm-se feito presente na vida dos pesquisados. Outro resultado importante, está relacionado as funções e aplicativos que estes alunos mais utilizam e que constantemente são acionados, entre eles estão a câmera fotográfica, e as redes sociais, bem como a *internet*. Nesta unidade podemos ainda aferir que os *smartphones* tem alterado as formas de comunicação e de relacionamentos, diferentemente de anos atrás. Já na segunda unidade de análise, temos os conteúdos e funções utilizados voltados as práticas de ensino, entre as quais destaco a utilização da câmera fotográfica como ferramenta que potencializa e facilita o ensino do conteúdo de regra de três, bem como a razão e proporção. Por meio de Aplicativos foi possível construção de gráficos em duas e três dimensões, bem como a abordagem do conteúdo de estatística, em especial, aos conceitos de média, moda e mediana. Em geral destacamos a importância da inserção e integração dos *smartphones* como ferramenta que auxilia nos processos de ensino e de aprendizagem, em especial na disciplina de matemática.

Palavras-chave: Etnomatemática, Ensino da Matemática, Ensino Fundamental, Inserção do *Smartphone*.

ABSTRACT

The purpose of this dissertation is to examine, in a ninth grade class of Elementary School, the pedagogical implications for the teaching of Mathematics due to the integration of the smartphone. The theoretical contributions chosen to support the research are in line with studies in the field of Ethnomathematics in their intersections with ideas from authors that point out the need to integrate and insert digital technologies, especially smartphones, in Basic Mathematics classes. It is of qualitative nature, descriptive and ethnographic inspirations, the research/intervention was carried out from October to December of two thousand and fifteen in a public school located in Vale do Taquari, RS. The research materials consisted of the teacher's/researcher's field diary, audio recording of all meeting, photographs and filming of situations experienced in the classroom, as well as the material produced by the students during the investigation. Through these instruments, two descriptive units of analysis emerged, namely: i) "Etnophones": the identification and emergence of aspects related to the culture coming from the usage of smartphones; ii) Possibilities and limitations of applications and functions of smartphones: exploring subjects from Basic Math. In the first unit I bring some of the results, amongst them the fact that all the students had a smartphone and that, independently of their social class, this technological device has been present in the researched students' lives. Another important result is related to the functions and applications these students mostly use and that are constantly downloaded, amongst them are camera, social network and internet apps. In this unit we can also estimate that smartphones have been changing communication and relationship manners, unlike in the past years. In the second unit of analysis, we have subjects and functions used in the teaching practices, amongst which I highlight the usage of the camera as a tool that potentializes and eases the teaching process of the subject known as "rule of three", and also of others such as ratio and proportion. By means of the applications it was possible to build graphics in two and three dimensions, as well as to approach the statistics subject, especially the concepts of mean, median and mode. In general we highlight the importance of inserting and integrating smartphones as a tool to subsidiate the processes of teaching and learning, especially in Math classes.

Keywords: Ethnomathematics, Mathematics Teaching, Elementary School, Smartphone Insertion.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – METAS DO PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO	22
QUADRO 2 – CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NESTA PESQUISA	60
QUADRO 3 – IDADE DOS ALUNOS PARTICIPANTES	116
QUADRO 4 – IDADE EM QUE TIVERAM O PRIMEIRO APARELHO CELULAR .	116
QUADRO 5 – TEMPO GASTO DIARIAMENTE MEXENDO NO CELULAR	116
QUADRO 6 – FUNÇÕES E/OU APLICATIVOS MAIS UTILIZADOS	117
QUADRO 7 – TEMPO DE DURAÇÃO DA BATERIA DOS APARELHOS	117
QUADRO 8 – MARCA DOS CELULARES	117
QUADRO 9 – NÚMERO DE VEZES EM QUE TROCARAM DE APARELHOS .	117
QUADRO 10 – DESTINO DADO AOS CELULARES INUTILIZADOS	117
QUADRO 11 – SEQUÊNCIAS UTILIZADAS COM O APLICATIVO “M3: MEAN, MEDIAN, MODE”	127

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – QUESTIONÁRIO ELABORADO E ENVIADO VIA <i>WHATSAPP</i>	84
FIGURA 2 – ESTUDANTE REALIZANDO PARTE DA ATIVIDADE	101
FIGURA 3 – UTILIZANDO O COMPUTADOR PARA EXECUÇÃO DA ATIVIDADE	101
FIGURA 4 – <i>PRINT</i> REFERENTE ÀS RESPOSTAS OBTIDAS	114
FIGURA 5 – CLASSIFICAÇÃO/SEPARAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS NA PRIMEIRA QUESTÃO	116
FIGURA 6 – TUTORIAL REFERENTE AO APLICATIVO “3D GRÁFICOS”	119
FIGURA 7 – GRÁFICOS CONSTRUÍDOS PELOS ALUNOS	122
FIGURA 8 – <i>LAYOUT</i> DO APLICATIVO “ <i>M3: MEAN, MEDIAN, MODE</i> ”	126
FIGURA 9 – ALGUMAS RESPOSTAS E RESOLUÇÕES EFETIVADAS PELOS ALUNOS	134
FIGURA 10 – APLICATIVO <i>MALMATH</i>	137
FIGURA 11 – APLICATIVO COLA MATEMÁTICA	139
FIGURA 12 – APLICATIVO <i>PHOTO MATH</i>	141
FIGURA 13 – RELATO DAS ALUNAS	148

SUMÁRIO

1 DA TEMÁTICA DO PROJETO	11
2 O CAMPO DA ETNOMATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS: ALGUMAS POSSÍVEIS IMBRICAÇÕES	27
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	47
3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA	49
3.2 METODOLOGIA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA	53
4 DOS RESULTADOS DA INVESTIGAÇÃO	62
4.1 “ETNOCELULAR”: A IDENTIFICAÇÃO E EMERGÊNCIA DE ASPECTOS RELACIONADOS À CULTURA ADVINDA DA UTILIZAÇÃO DE APARELHOS CELULARES INTELIGENTES	67
4.2 DAS POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DOS APLICATIVOS E FUNÇÕES DO SMARTPHONE: EXPLORANDO CONTEÚDOS DA MATEMÁTICA ESCOLAR ..	97
4.2.1 Regra de três: explorando a câmera fotográfica	98
4.2.2 Matemática financeira e o papel social do ensino das matemáticas	106
4.2.3 Tabulando dados e construindo gráficos em duas e três dimensões	111
4.2.4 Construindo conceitos sobre medidas de tendência central: média moda e mediana	125
4.2.5 Instigando o espírito pesquisador/investigativo dos discentes envolvidos ..	136
5 CONCLUSÕES? A DESCOBERTA DE NOVOS CAMINHOS	144
REFERÊNCIAS	159
ANEXOS	166

1 DA TEMÁTICA DO PROJETO

Início a escrita da presente dissertação com alguns relatos sobre os caminhos percorridos em minhas trajetórias acadêmica e pessoal, que me conduziram ao ingresso no Mestrado Profissional de Ensino de Ciências Exatas na Univates.

Nascido no pequeno Município de Ipiranga, localizado ao Sul do Estado do Paraná, morava em uma chácara; portanto, no interior. Consequentemente, cresci no meio do labor e rotinas existentes no âmbito rural. De descendência germânica, aprendi a me comunicar por meio da língua alemã, falada - quase sempre -, não apenas pela família, mas também pelos vizinhos, por sua vez, nossos parentes – tios (as), primos (as). Ademais, com frequência, os diálogos eram marcados pela mistura de idiomas – alemão e português –, o que “confundia minha cabeça”. Às vezes, isso ocorria por desconhecer a tradução de palavras e/ou expressões; outras, por esquecer-lhes a pronúncia. Em sua tese, Giongo (2008) relata que enfrentou o mesmo problema, ou seja, por pertencer à origem italiana, o “sotaque” a fazia se sentir excluída do grupo de colegas de sua turma, residentes no centro da cidade.

Em razão dessa “mistura de idiomas”, meus pais decidiram antecipar o meu ingresso à escola, matriculando-me, aos cinco anos de idade, na turma da “Pré-Escola”, cuja frequência, na época, não era obrigatória. Cumpre lembrar que o dever de colocar os filhos no colégio iniciava apenas na Primeira Série do Ensino Fundamental de 8 anos (correspondente hoje ao segundo ano do Ensino Fundamental de 9 anos), motivo pelo qual havia somente uma turma de Pré-Escola no educandário. Este se localizava no perímetro urbano, à distância de, aproximadamente, três quilômetros de minha casa.

De família humilde, cresci vendo meus pais trabalhando arduamente no campo. Ele, sempre envolvido na agricultura e na manutenção e consertos das máquinas agrárias; ela, além dos afazeres de casa, dedicava-se com esmero às atividades da vasta produção leiteira e criação de bovinos que nossa família possuía. Para isso, contava com a ajuda de meu irmão mais velho; por sua vez, eu apenas a auxiliava. Contudo, mesmo em meio a vida no campo e suas atividades laborais, meus pais sempre frisavam a prioridade em “dar estudo” aos filhos.

Assim, na Pré-Escola e Primeira Série do Ensino Fundamental, frequentei a escola “da cidade”. No ano de meu ingresso na Segunda Série, a gestão municipal “sugeriu” aos pais que efetivassem a matrícula de seus filhos na instituição mais próxima de casa, visto que as urbanas estavam com o número de alunos por turma acima do permitido. Assim, passei a estudar numa “nova escola” - rural -, cuja distância era de, aproximadamente, um quilômetro de minha residência.

Nessa época, a disciplina de Matemática começou a chamar a minha atenção e a ter uma significativa importância em minha vida escolar. A professora morava na cidade e, todos os dias, fazia o trajeto de, aproximadamente, quatro quilômetros de bicicleta para chegar à escola. Embora todo o esforço e sacrifício que precisava fazer, não se deixava abater pelo cansaço, mostrando sempre disposição para nos ensinar. Em sua prática docente, procurava sempre contextualizar os conteúdos, expondo situações cotidianas na sala de aula. Os problemas simulavam cenas comuns da vida no campo; com isso, prestigiava a nossa cultura, transformava o ambiente e, além do cálculo escrito, desenvolvia o oral, muito utilizado por nossos pais. Por meio deste, mentalizávamos o problema, compreendíamos a situação e, então, buscávamos uma solução sem auxílio de lápis e papel. Tais fatos foram decisivos para que passasse a considerar a Matemática, minha disciplina favorita.

Passei dois anos estudando na escola rural – Segunda e Terceira Séries – com a mesma professora. Em seguida, retornei à “escola da cidade” onde iniciara minha caminhada estudantil. Segundo os meus pais, ela oferecia um “estudo melhor” e “mais forte”. Todavia, logo nas primeiras semanas de aula, percebi que todos os conteúdos que a Quarta Série estava “conhecendo”, eu já os tinha estudado, motivo pelo qual passei a ser considerado o “adiantado” da turma. Os cálculos matemáticos, por mim considerados triviais, e as resoluções, simples, para

os demais alunos, era motivo de espanto e desespero por não compreenderem o significado de cada “conta”.

A situação fez com que os demais alunos me chamassem de “CDF” e disputassem minha companhia nos trabalhos em grupo. Cabe destacar que vários deles haviam estudado comigo nas séries iniciais da referida escola. Fato semelhante ocorreu com Giongo (2008), que, ao se destacar na execução e realização de cálculos matemáticos, era classificada como “boa aluna”, sendo também alvo de disputas entre colegas da turma para realizar os trabalhos e/ou auxiliá-los nas resoluções em sala de aula.

Em meados do ano 2002, por motivos familiares e mudanças no trabalho de agricultor que meu pai desenvolvia para um fazendeiro da cidade – este resolvera ampliar sua produção comprando terras a baixo custo para plantio de grãos –, acabamos mudando de cidade e, conseqüentemente, de estado. Fomos então morar na pequena cidade de Vera, situada ao norte de Mato Grosso, Região de grande concentração de lavouras e terras férteis para a prática da agricultura.

Os anos foram passando e minha preferência pela Matemática aumentava gradativamente. Todavia, não posso deixar de mencionar três personagens que influenciaram – e ainda continuam – o meu apreço pela disciplina. O primeiro deles é meu irmão, por quem sempre tive imensa admiração e até hoje o julgo um ser genial. Quatro anos mais velho que eu, considerado muito inteligente por ter um raciocínio matemático acima da média, conquistava o respeito dos colegas e dos docentes de Matemática. Além da destreza nos cálculos, possuía o conceito de aluno exemplar. Ele apenas “prestava atenção” às explicações do professor e não estudava em casa; sequer pegava um livro de Matemática; mas, nas provas, suas notas eram quase sempre brilhantes. Por julgá-la a disciplina mais importante do currículo, muito nos apraziam as competições e disputas para ver quem conseguia as melhores notas. Raramente eu era o vencedor; porém, quando isso acontecia, minha alegria era enorme.

A segunda personagem que me levou a apreciar a Matemática foi meu pai. Até hoje, a precisão de seus cálculos orais de área, volume, porcentagem e tantos outros me causam surpresa e admiração. Nunca o interroguei sobre a forma como

os efetua, principalmente quando os números são bastante “expressivos”. Eu costumava fazer uso de papel e caneta, ou até mesmo de calculadora, para tentar descobrir algum equívoco em seu raciocínio, o que nunca ocorreu. Seus cálculos, geralmente, estão ligados ao setor agrícola; conseqüentemente, envolvem quantidades de área, “sacas” de semente e/ou adubo/fertilizante por hectares, ou porcentagens em casos de compras de maquinários agrícolas e respectivas peças. É importante destacar que pouco frequentara a escola.

Outra personagem a despertar, ainda na infância, minha admiração pela Matemática, foi minha mãe. Além de sua prática comercial com o leite, sempre que nos levava ao supermercado, fazia questão de nos ensinar, pacientemente, a economizar nas compras do mês, analisando o custo-benefício de cada produto.

Hoje percebo que minha infância foi cercada por pessoas que, diariamente, produziam e reproduziam saberes matemáticos. Nas noites regadas à roda de chimarrão e conversas, meu irmão e eu sempre ouvíamos atentamente os conselhos que nossos pais nos davam, principalmente quando o assunto era “os estudos”. Desde muito cedo, fomos por eles incentivados a nos dedicar à vida escolar e nunca mediram esforços para que pudéssemos continuar estudando, pois acreditavam que, dessa forma, conseguiríamos um bom emprego “na cidade”.

O fato é que, por eles terem frequentado a escola apenas até a antiga Quarta Série do Ensino Fundamental, percebiam (em) o quanto era (é) difícil e sofrida a vida sem estudo e pesado o labor no campo. Em vista disso, intencionavam nos proporcionar condições de conquistar uma situação financeira melhor que a deles. Esse incentivo, aliado à convivência com a Matemática e à base recebida na escola rural, fizeram com que me apropriasse dessa disciplina com maior facilidade.

Diante de todo esse contexto de influências e valores recebidos “dentro de casa” e decidido a seguir os passos de meu irmão, resolvi ingressar no Curso de Licenciatura Plena em Matemática oferecido pela Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Sinop-MT. O propósito era me tornar professor dessa disciplina que tanto me fazia suspirar e pela qual tivera afinidades ao longo da minha trajetória escolar.

Durante a Graduação, surgiram algumas inquietações, principalmente em relação à quantidade de cálculos avançados que o Curso ofertava em detrimento das práticas pedagógicas. Minha insatisfação aumentava a cada semestre, manifestando-se, inclusive, durante os oitenta quilômetros diários percorridos até a Universidade, quando emergiam os seguintes questionamentos: Mas este não é um Curso de Licenciatura? Por que não aprendemos técnicas, métodos ou fórmulas de ensinar aos alunos? Por que concentrarmos nossos esforços apenas nestes cálculos avançados que, possivelmente, nem serão utilizados, muito menos lembrados nas aulas dos Ensinos Fundamental e Médio? Por que aprender coisas tão avançadas se a realidade que encontraria nas escolas seria outra? Ademais, questões vinculadas à cultura dos estudantes não eram discutidas com profundidade e, ao fazer uma retrospectiva de minha trajetória pessoal, percebi que não saberia ministrar aulas a um discente cujas características se assemelhassem às minhas.

No meio de todos esses questionamentos, lembrei-me de alguns professores que tivera no Ensino Médio, o que me levou a refletir sobre as práticas que desenvolviam em suas aulas e os motivos pelos quais não eram admirados pelos meus colegas. Aulas técnicas, pouca didática, uso de uma linguagem diferente da que estávamos habituados e cálculos mecânicos, descontextualizados e totalmente sem significado apenas lhes despertavam mais medo e preconceitos pela Matemática. Nesse momento, percebi que tudo começava a fazer sentido. Na maior parte do Curso, aprendemos cálculos avançados e, quase no final, tivemos escassos momentos e disciplinas dedicadas à docência e à prática vivida em sala de aula. No término da Graduação, senti uma espécie de cansaço e decepção por ter me deparado com incansáveis listas e trabalhos de cálculos e mais cálculos e não me sentir apto a “encarar” uma sala de aula.

Decidi, então, cursar uma especialização em docência a fim de encontrar outros modos de ensinar e aprender Matemática. Ao me deparar com aulas dinâmicas e diferentes daquelas com que estava acostumado na Graduação, o desejo de buscar técnicas e avanços significativos no ensino aumentava a cada encontro. Ao concluí-la, meu sentimento de satisfação era bem maior daquele vivenciado no final do Curso Superior. Entretanto, percebia que minha inquietação não havia cessado, pois a busca por uma melhor prática de Ensino da Matemática persistia. Ademais, continuava grafando Matemática com ‘EME’ maiúsculo por

entender que ela era única, ou seja, formada por um conjunto de regras universais que poderiam ser aplicadas em todas as circunstâncias.

Assim, comecei a realizar pesquisas bibliográficas, que me fizeram repensar meu entendimento sobre as matemáticas. Passei, então, a escrever e publicar artigos científicos que continham algumas ideias acerca de ferramentas que pudessem auxiliar o professor de Matemática na sua prática docente. Entretanto, iniciar a caminhada como pesquisador de forma “solitária”, sem direção e orientação, apenas com estudos individuais, não me motivava o suficiente. Ademais, questionava-me se o que estava escrevendo possuía, efetivamente, referencial teórico adequado para sustentar meus argumentos.

Diante desse cenário, resolvi aprofundar meus conhecimentos para me tornar um pesquisador de fato. Para isso, submeti-me ao processo de seleção do Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu* em Ensino de Ciências Exatas no Centro Universitário Univates, optando pela linha de pesquisa “Tecnologias, metodologias e recursos didáticos para o ensino de Ciências e Matemática”. Tal decisão ocorreu com o intuito de refletir sobre aspectos da Educação Matemática e, dessa forma, satisfazer algumas inquietações e me (des)acomodar como professor, fomentando discussões e, conseqüentemente, melhorar o ensino da Matemática. Cumpridas todas as etapas da seleção e obtidos os resultados satisfatórios, ingressei no Curso de Mestrado.

Nas primeiras disciplinas do novo Curso, dediquei-me a muitas leituras, as quais (des)construíram várias de minhas certezas – por mim consideradas, até então, verdades – em relação à docência e ao Ensino de Matemática, questionando minha pequena caminhada como professor. Esse sentimento também foi vivenciado pelas autoras Giongo (2008) e Zanon (2013). Ao cursar principalmente a disciplina Tendências no Ensino de Ciências Exatas, fui apresentado a um campo¹ da Educação Matemática denominado Etnomatemática e do qual jamais ouvira falar.

Ao pesquisar e aprofundar leituras nesse novo campo relacionado à Educação Matemática, percebi que a Etnomatemática tem, em suas raízes,

¹ Várias são as referências utilizadas por diversos pesquisadores ao se referirem à Etnomatemática. Alguns a chamam de programa; outros, de tendência, campo, ou, ainda, perspectiva. Todavia, informo que a denomino “campo da Etnomatemática”.

semelhanças com alguns princípios que priorizo e valorizo no ensino da disciplina em questão; dentre elas, as que fazem parte da cultura dos alunos fora do contexto da sala de aula. Tal fato me levou à decisão de desenvolver minha pesquisa “mergulhando de cabeça” nesse campo.

Assim, comecei a refletir sobre os aspectos culturais com os quais os alunos estavam envolvidos. Nesse período de buscas, uma situação vivenciada em nossas escolas do Estado de Mato Grosso foi crucial para a escolha do tema desta pesquisa. Nessa época, o Governo do Estado de Mato Grosso sancionou a Lei 10.232² proibindo o uso de aparelhos celulares dentro dos ambientes escolares dos Ensinos Fundamental e Médio pertencentes ao órgão estadual. Na sua íntegra, a Lei permitia a utilização de aparelhos eletrônicos, como celulares, mp3, mp4, *ipod*, *notebooks*, *smartphones*, câmeras digitais, *tablet*, entre outros, apenas para fins pedagógicos e mediante a autorização do professor.

A sanção dessa Lei provocou muitas inquietações e questionamentos sobre a proibição da presença de equipamentos eletrônicos, inclusive do celular, dentro do ambiente escolar, vista, por muitos estudantes, como uma atitude incompreensível. Após muitas reflexões, pude compreender que, hoje, nossas crianças, jovens, adolescentes e adultos convivem e utilizam equipamentos, em especial o celular. O fato comprova que essas ferramentas fazem parte do cotidiano das pessoas, auxiliando-as nas mais diversas atividades sociais, econômicas, financeiras, trabalhistas e até mesmo emocionais.

Diante disso, decidi verificar se tais reflexões resultantes de minhas percepções acerca da utilização do aparelho celular em nossa sociedade, em especial por parte dos alunos da Educação Básica, tinham fundamento. Mediante pesquisas e trabalhos desenvolvidos na disciplina de Pesquisa em Ensino e Estágio Supervisionado do Programa de Mestrado, tive uma prévia da dimensão que o uso do aparelho celular tinha na vida dos alunos de uma Escola localizada no interior do Estado de Mato Grosso. Posso afirmar ter sido esse um dos motivos principais que me levaram a escolher “**A utilização do aparelho celular em aulas de Matemática**”

² Criada pelo Deputado Mauro Savi, a referida Lei foi publicada e sancionada no Diário Oficial do Estado de Mato Grosso no dia 29 de dezembro de 2014 e consta do site da Superintendência da Imprensa Oficial do Estado de Mato Grosso (IOMAT). (Última consulta realizada dia 19/08/2015).

nos Anos Finais do Ensino Fundamental, tendo como aportes teóricos o campo da Etnomatemática” como tema de minha pesquisa.

Definida essa questão, deparei-me com o enorme desafio que teria pela frente, motivo pelo qual resolvi dedicar-me exclusivamente à presente pesquisa e ao Programa de Mestrado, além de fixar residência no Município de Lajeado, RS. Com a decisão, surgiu a oportunidade de ingressar, como voluntário, em um grupo de pesquisa no âmbito da Educação Matemática na Univates.

No referido programa de Pós-Graduação, vem sendo desenvolvido um projeto denominado Observatório da Educação, financiado pela Coordenadoria de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES). A pesquisa, intitulada “Estratégias metodológicas visando à inovação e reorganização curricular no campo da Educação Matemática no Ensino Fundamental”, conta com a parceria de seis escolas pertencentes à Região do Vale do Taquari-RS e abrange três campos da Educação Matemática, a saber: Modelagem Matemática, Investigação Matemática e Etnomatemática. Atualmente, o grupo, do qual, conforme mencionei anteriormente, faço parte como voluntário, é formado por quatro professoras vinculadas à Univates, três mestrandos bolsistas, seis professoras advindas das seis escolas parceiras e seis bolsistas de Graduação.

Com o intuito de verificar a relevância acerca da temática escolhida e a existência de outros estudos voltados à proposta, realizei um mapeamento no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)³. Ao iniciar a pesquisa, encontrei apenas sessenta e dois trabalhos ligados ao campo da Etnomatemática. Diante disso, dei-me ao trabalho de – a grosso modo – averiguar a temática de cada um deles.

Contudo, por conhecer as dissertações relacionadas à Etnomatemática que fazem parte do Programa de Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário Univates, ao qual minha pesquisa também está vinculada, constatei que apenas nove das cento e dezesseis elencadas no *site* de Pós-Graduação contemplavam

³ Consultas realizadas em diversas datas no período de primeiro de agosto a primeiro de setembro de 2015.

esse campo. Em vista disso, fui à busca de trabalhos voltados à Etnomatemática cadastrados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)⁴.

Ao teclar a palavra “Etnomatemática”, encontrei cento e quarenta e cinco trabalhos catalogados. Ao perceber tamanha diferença entre a CAPES e o BDTD, optei pelo mapeamento do banco de dados do segundo. Em seguida, utilizei o filtro “busca avançada” a fim de encontrar trabalhos específicos do campo da Etnomatemática, porém direcionado à inserção do aparelho celular nas aulas de Matemática. Diante da possibilidade de digitar até três palavras-chave, saliento que, inicialmente, optei pela “Etnomatemática”.

Por estar “curioso” em descobrir se já havia algumas produções voltadas à utilização do aparelho celular nas aulas de Matemática, escolhi os termos “*smartphone*”, “Celular” e “Telefone”; sem, no entanto, obter sucesso. Pensei em sinônimos ou vocábulos cujos sentidos fossem semelhantes, como “aparelhos digitais”, “comunicação”, “celulares inteligentes” e “*internet*”. Como na consulta anterior, não encontrei nenhuma obra que tratasse dessa temática voltada ao campo da Etnomatemática. Diante disso, continuei minha investigação utilizando-me do filtro “Cultura Digital”, no qual também não existiam registros. O mesmo ocorreu com o termo “Tecnologias Digitais”. Assim, resolvi empregar palavras mais abrangentes, tais como “Tecnologias” por meio da qual consegui oito trabalhos.

Ao averiguar a temática da maioria desses trabalhos e analisar seus respectivos resumos, constatei que alguns estavam focados na formação continuada de professores; outros, ligados a contextos fora da sala de aula. Ademais, a utilização de tecnologias constava apenas nos resumos e num sentido geral e amplo da palavra. Assim, decidi nomear “Tecnologias” como segundo filtro e “Séries Finais/Iniciais”, “Anos Finais/Iniciais” e, ainda, “Ensino Fundamental”, como terceiro, obtendo apenas um resultado com a última expressão citada.

O trabalho intitulado “Problematizando Educação, Matemática(s) e Tecnológicas numa prática pedagógica no Ensino Fundamental” foi desenvolvido pela professora e pesquisadora Elisangela Isabel Nicaretta e envolveu uma turma de Oitava Série do Ensino Fundamental no Município de Candelária-RS. Em sua

⁴ Consultas realizadas no período de primeiro de agosto a primeiro de janeiro de 2017.

investigação, Nicaretta (2013) se propôs, mediante práticas pedagógicas mergulhadas no campo da Etnomatemática, a realizar atividades de ensino e pesquisa voltadas à agricultura familiar daquela cidade. Seu objetivo foi problematizar algumas “verdades” presentes no ensino de Matemática, tendo como foco principal o formalismo, a linearidade e a abstração presentes no Ensino Fundamental. Com caráter qualitativo e inspirações etnográficas, ela utilizou as seguintes ferramentas para a coleta dos dados e posterior análise: um diário de campo onde realizava diariamente suas anotações/percepções/observações diretas; materiais produzidos pelos alunos; entrevistas não estruturadas com discentes, pais e também por intermédio da técnica do Grupo Focal.

Conforme mostra a pesquisa, uma das principais atividades praticadas na agricultura familiar daquele Município era a plantação e o cultivo do fumo, constatando que a maioria dos alunos auxiliava seus pais nas tarefas inerentes a essa produção. Ao perceber que eles não conheciam apenas teoricamente o funcionamento dessa prática, Nicaretta (2013) abordou a temática da diversidade cultural existente na vida do campo.

Com o propósito de introduzir a utilização do computador em sua prática pedagógica, a citada pesquisadora solicitou aos seus alunos a produção de um texto referente a esse assunto, que o digitassem e o lhe entregassem. Com o desenvolver da investigação, especificou situações cotidianas em que era utilizada a Matemática, como a porcentagem, objetivando a realização de cálculos mentais. Em seguida, propôs a utilização da calculadora visando facilitar e acelerar o processo de resolução dos cálculos e, posteriormente, os computadores no laboratório de informática. Ao usar a planilha eletrônica *BrOffice Cal*, ela trabalhou listas de exercícios e construiu gráficos/tabelas com seus discentes, os quais ficaram surpresos com a agilidade e a facilidade de solucionar os cálculos, quebrando, dessa forma, a barreira do formalismo e do sentimento negativo que eles cultivavam quanto à disciplina em questão.

Como resultados de sua pesquisa, Nicaretta (2013) destaca que os alunos consideravam a Matemática difícil pelo fato de ser, muitas vezes, abstrata, formal e linear. Porém, a prática pedagógica envolvendo o uso do computador e da calculadora lhes proporcionou o desenvolvimento de um novo olhar em relação à

disciplina. Além disso, cita o empenho e o entusiasmo dos estudantes ao utilizarem o laboratório de informática como uma ferramenta que os auxiliou nas aulas de Matemática, contribuindo efetivamente para os processos de ensino e de aprendizagem.

Embora não tenha encontrado mais trabalhos no campo da Etnomatemática engendrados na temática aqui proposta e/ou que possuísem alguma semelhança, atrevo-me a justificar a importância acerca do desenvolvimento deste projeto de pesquisa. Ademais, o fato de não existir nenhum outro voltado a esse tema, visto ser um campo pouco explorado até o presente momento, comprova sua relevância. Assim, penso que minha investigação possibilitará a abertura de novas ideias e caminhos a serem percorridos dentro da Educação Matemática, além da possibilidade do surgimento de futuras pesquisas voltadas às tecnologias digitais, em especial, ao *smartphone*.

Assim, após várias leituras, reflexões, discussões e em consonância com o grupo de pesquisa, decidi desenvolver este projeto em uma das seis escolas parceiras do Observatório da Educação, com uma turma de Nono Ano do Ensino Fundamental. Esta turma era composta por dezessete alunos, dos quais seis eram do sexo feminino e onze, do masculino. Destes, todos nasceram no Estado do Rio Grande do Sul, possuindo descendência italiana e/ou alemã, um aspecto comum nesta região do estado do Rio Grande do Sul. Com faixa etária média entre quatorze e quinze anos de idade, destaco ainda que estes alunos – em sua maioria – embora não pertencendo à elite econômica, não os impedia de buscar o conhecimento e prosseguir na vida escolar.

Diante deste contexto, formulei o problema de pesquisa que ficou assim descrito: **Quais as implicações pedagógicas, para os processos de ensino de Matemática no nono ano do Ensino Fundamental, advindas com a integração do *smartphone*, tendo como referencial teórico o campo da Etnomatemática?** Por conta disso, elegi os seguintes objetivos:

Geral: Examinar as implicações pedagógicas, para os processos de ensino de Matemática em uma turma de nono ano do Ensino Fundamental,

advindas com a integração do *smartphone*, tendo como referencial teórico o campo da Etnomatemática.

Específicos:

a) Compreender de que forma os alunos de uma turma de Nono Ano do Ensino Fundamental utilizam o *smartphone* em atividades escolares e não escolares;

b) Efetivar, numa turma de Nono Anos do Ensino Fundamental , uma prática pedagógica na disciplina de Matemática centrada na integração do *smartphone*.

c) Verificar quais conteúdos matemáticos emergem da referida prática pedagógica.

d) Examinar, em conjunto com os estudantes, as modificações ocorridas nas últimas décadas no que se refere aos modos de utilização dos telefones.

Cabe ainda salientar que o objetivo deste trabalho veio ao encontro dos traçados pelo novo Plano Nacional da Educação (PNE), em vigência desde o dia 26 de junho de 2014. Prevista no Artigo 214 da Constituição Federal, o PNE é uma ação ordinária cuja finalidade é estabelecer as diretrizes, estratégias e metas a serem alcançadas nos próximos dez anos – a contar da data em que ela entra em vigência – no que tange à Educação brasileira em níveis municipal, estadual e federal. Assim, as metas propostas pelo PNE são subdivididas em vinte categorias, a saber:

QUADRO 1 – METAS DO PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

1	Educação Infantil	2	Ensino Fundamental	3	Ensino Médio	4	Educação Especial/Inclusiva
5	Alfabetização	6	Educação Integral	7	Aprendizado adequado na Idade certa	8	Escolaridade média

9	Alfabetização e alfabetismo funcional de jovens e adultos	10	EJA integrada à Educação Profissional	11	Educação Profissional	12	Educação Superior
13	Titulação de professores da Educação Superior	14	Pós-graduação	15	Formação de professores	16	Formação continuada e pós-graduação de professores
17	Valorização do professor	18	Plano de carreira docente	19	Gestão democrática	20	Financiamento da Educação

Fonte: Dados extraídos do PNE⁵

Essas vinte categorias apresentadas possuem várias estratégias especificadas e planos de ações para que sejam alcançadas. Entre as metas previstas, está o acesso à *internet* banda larga de 100% das unidades escolares públicas, prevista até o ano de 2019 (Meta 7, estratégia 7.15). Segundo dados coletados pelo próprio PNE referente ao senso escolar de 2014, apenas 42,7% das instituições públicas de ensino no Brasil possuíam acesso à *internet* banda larga. Outra proposta incluída na meta 7 é o aumento do número de computadores por alunos em cada unidade escolar, o qual, em 2014, estava estimada em 34,4 alunos por computador. O plano é que no ano de 2020 o número seja de 11,4 alunos por computador.

Segundo o PNE, o objetivo de tais medidas visa à integração pedagógica das tecnologias nos ambientes escolares. Diante disso, passei a analisar os dados coletados acerca da proposta de integração tecnológica na sala de aula. Universalizar o acesso à *internet* será um grande avanço para que as tecnologias digitais possam ser acionadas com maior frequência e utilizadas em qualquer ambiente das instituições de ensino. Contudo, a meta de redução do número de alunos por computador, embora seja algo promissor, não garantirá – em minha concepção – que todos tenham acesso à utilização de uma ferramenta tecnológica.

⁵ Disponível em: <http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne>. Acesso em 23 de fevereiro de 2017.

Nesse sentido, Borba e Penteado (2001) discorrem sobre a importância e os benefícios da utilização de computadores em sala de aula voltados ao ensino e apontam a necessidade de políticas públicas que visem à integração dessas ferramentas nos ambientes escolares. Coincidência ou não, em meados de junho de 2006, foi lançado oficialmente o projeto Um Computador por Aluno (UCA) (PONTES; CASTRO FILHO, 2013). Mais tarde, em 14 de julho de 2010, mediante a Lei 12.249, em seu Artigo 7, o citado projeto passou a ganhar mais forma, mas com outra nomenclatura: Programa Um Computador por Aluno (PROUCA). Conforme o próprio PNE, esse plano não se concretizou até o momento.

Após observar diversas semelhanças entre computadores e celulares inteligentes, os autores Borba e Lacerda (2015) propuseram a efetivação de políticas de incentivo a fim de permitir a entrada das novas tecnologias digitais, em especial os *smartphones*. Ancorados nas ideias de Borba (2012), o qual defende em seu artigo que o telefone celular pode ser considerado uma extensão do nosso corpo, Borba e Lacerda (2015) analisam o quanto os *smartphones* estão imbricados no dia a dia, principalmente dos adolescentes e jovens. Em vista dessa crescente ascensão e aliada ao custo benefício de aparelhos celulares inteligentes, os autores sugerem a elaboração (por meio de políticas públicas) de um programa que garanta um celular por aluno.

Nesse caso, corroboro as ideias de Borba e Lacerda (2015) e confesso que não consigo enxergar o futuro da educação sem a integração dos *smartphones* como ferramentas que potencializem positivamente o ensino e a aprendizagem nos ambientes escolares, em especial no que se refere ao ensino da Matemática. Não é meu intuito desprezar a utilização de computadores ou emitir juízo acerca de qual ferramenta é mais ou menos eficaz no que tange aos processos. Contudo, ao perceber que a maioria de nossos alunos já possui seus próprios *smartphones* e, de certa forma, demonstram domínio sobre grande parte das funções propostas por essa ferramenta, aliar esse conhecimento e instigá-los a utilizarem seus aparelhos para fins educacionais e benefício próprio acredito que podem contribuir para a melhoria da atual situação da educação brasileira.

Diante disso, discorrerei neste trabalho os caminhos percorridos durante toda a pesquisa, bem como o embasamento teórico e algumas reflexões acerca dos

resultados emergentes. Para isso, decidi dividir esta dissertação em cinco capítulos - sendo este primeiro - com intuito de facilitar a leitura e compreensão.

Assim, o segundo capítulo realiza discussões e imbricações de autores que dissertam sobre o campo da Etnomatemática, seus pontos de vistas, definições e alguns relatos de práticas ancorados neste campo de pesquisa. Trago também ideias de autores que defendem a utilização das tecnologias digitais – em especial, os celulares – em ambientes escolares e que auxiliam as práticas de ensino e de aprendizagem, principalmente na disciplina de Matemática. Ainda neste capítulo, busco realizar entrecruzamentos entre o campo da Etnomatemática e a utilização de *smartphones* voltados aos processos de ensino de Matemática.

Posteriormente, no capítulo três discorro sobre os aspectos metodológicos adotados durante as ações de pesquisa que foram desenvolvidas. Para isso, o dividi em dois subcapítulos. O primeiro está centrado na caracterização da pesquisa bem como a descrição e justificativa acerca da decisão da análise dos dados adotada. No segundo subcapítulo busco descrever a metodologia da prática pedagógica, descrevendo com detalhes os procedimentos adotados durante a execução das atividades propostas.

Em seguida, no quarto capítulo, inicio a escrita compartilhando inicialmente alguns de meus anseios e incertezas quanto à pesquisa apresentado pontos que me causavam inquietações e que ao mesmo tempo encorajaram-me durante o período desta investigação. Diante disso, busquei descrever, na sequência, os resultados que emergiram durante toda a prática pedagógica, surgindo a necessidade de organizá-los em duas unidades de análise. Nestes subcapítulos, o primeiro detêm-se a aferir sobre os aspectos culturais emergentes do uso dos aparelhos celulares, buscando uma compreensão mais ampla do que esta ferramenta reflète na vida dos alunos daquela turma. O outro objetiva socializar os conteúdos matemáticos abordados, as matemáticas que emergem e que podem ser exploradas por meio deste artefato digital, bem como as funções e aplicativos utilizados para auxiliar nos processos de ensino de Matemática.

Por fim, o último capítulo traz uma reflexão geral desta pesquisa, preocupando-se em responder o problema de pesquisa, bem como trazer à reflexão

alguns aspectos relacionados a paradigmas e bloqueios quanto a proibição acerca da utilização de aparelhos celulares em ambientes escolares.

Posto isso e por acreditar na potencialidade desse artefato nos processos de ensino de Matemática, apresento o referencial teórico que sustentou a investigação.

2 O CAMPO DA ETNOMATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS: ALGUMAS POSSÍVEIS IMBRICAÇÕES

A educação formal é ainda dominada pelo material escrito e impresso, enquanto a educação não-formal tem papel dominante, ajudando os indivíduos a se comunicar no mundo em que vivem, pelos meios de comunicação, gerando destreza e observando informações processadas. Esse é, provavelmente, o maior desafio para os educadores de ciência, tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento (D'AMBROSIO, 2002, p.33)

Escolhi o excerto como ponto de partida para dar suporte teórico à investigação, o que me remete a alguns trabalhos de autores que, em suas pesquisas, têm abordado a Etnomatemática e o uso de tecnologias. Amparado nessas ideias, pensei em conseguir a base de sustentação que me possibilitaria prosseguir com este estudo.

Inicialmente, utilizei escritos e ideias do professor e pesquisador Ubiratan D'Ambrosio, considerado o precursor da Etnomatemática, o qual relata que o aporte principal desta “é procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (D'AMBROSIO, 2013, p. 17). Para o autor, a Etnomatemática está preocupada em privilegiar não apenas uma forma de manifestação matemática, mas valorizar as que emergem de diversos contextos culturais. Ainda, segundo ele,

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos (D'AMBROSIO, 2013, p. 9).

Baseando-se nas ideias de D'Ambrosio, Paulus Gerdes (2010) desenvolveu pesquisas com o intuito de reativar a formação de professores de Matemática em Moçambique, no final da década de 1970, após o país conquistar a Independência de Portugal. Em sua obra “Da Etnomatemática a arte-designer e matrizes cíclicas”, relata que, no início, a maioria de seus discentes não tinha apreço pela disciplina em questão, pois “a Matemática parecia-lhes uma disciplina *esotérica*, pouco interessante, e *pouco útil* para o desenvolvimento do país” (GERDES, 2010, p. 18, grifos do autor). Além disso, expõe o sofrimento dos alunos na escola primária ao descrever os castigos que lhes eram impostos se, por exemplo, não tivessem “decorado a tabuada” de multiplicação. De acordo com os próprios estudantes, uma das punições mais comuns eram os espancamentos, principalmente com o uso de pedaços de pau atingindo-lhes as mãos.

Gerdes (2010, p. 19) também evidencia que, para seus alunos, a Matemática era “uma disciplina estranha, cheia de termos gregos, importada da Europa e sem raízes na sociedade e culturas moçambicanas”, fato que justifica a presença de barreiras com as quais os estudantes moçambicanos se deparavam e, geralmente, não conseguiam vencer. Por esses e outros motivos, naquele país, ninguém desejava ser professor de uma Disciplina tão assustadora.

Contudo, após traçar algumas estratégias, como a introdução de uma disciplina chamada “Aplicações da Matemática na vida corrente das populações” (GERDES, 2010, p. 19), na qual foram trabalhados conceitos de geometria fortemente ligados aos camponeses e obreiros rurais que construíam as bases retangulares das casas tradicionais daquela região, reverteu-se o quadro negativo que os alunos tinham em relação à Disciplina, que passou a ter “sentido”, levando-os a compreender a importância de aprendê-la e ensiná-la. O autor acrescenta que

Cada povo, cada cultura e cada subcultura, incluindo cada grupo social – por exemplo, cesteiras (os) e oleiras (os) nos exemplos dados – e cada indivíduo, constrói e desenvolve a sua matemática, de certa maneira, *particular*. Quando um (a) professor (a) não está consciente de como diferenças culturais podem gerar desenvolvimentos diferentes na matemática, isto poderá levar a problemas significativos para os (as) aprendizes da matemática (GERDES, 2010, p.160, grifos do autor).

Assim, compreendo que as teorizações do campo da Etnomatemática apregoam a necessidade de valorizar as matemáticas praticadas, contextualizando a

sua usabilidade, pois estão envolvidas com questões culturais das distintas sociedades organizadas. Conforme Vergani (2007, p. 27), “a escola não poderá continuar a ignorar/desprezar a indissociabilidade homem/cultura: é nela que a criança funda a sua dignidade, a confiança no seu saber, o valor da sua experiência e do seu processo singular de autonomia”.

Em sua Obra “Educação Etnomatemática: o que é?”, Vergani (2007) aponta que, diferentemente da Matemática Acadêmica, apregoada pela Europa, a Etnomatemática “se debruça com respeito às culturas tradicionais não-europeias, conferindo-lhes uma dignidade que nem sempre lhes é reconhecida” (VERGANI, 2007, p. 25). A autora elenca quatro pontos que considera necessários à inserção da Etnomatemática na prática escolar: “i) uma metodologia culturalmente dinâmica; ii) um enraizamento na ‘realidade real’; iii) uma observação vivificante das práticas comportamentais; iv) uma ação autenticamente sócio significativa” (VERGANI, 2007, p. 25). Ela ressalta ainda a importância de valorizar aspectos culturais dos alunos, justificando e evidenciando que “trata-se de olhar a matemática como uma ciência profundamente humana” (VERGANI, 2007, p. 36). Nessa linha de pensamento, D’Ambrosio (2013, p. 35-36) afirma que

A cultura, que é o conjunto de comportamentos compatibilizados e de conhecimentos compartilhados, inclui valores. Numa mesma cultura, os indivíduos dão as mesmas explicações e utilizam os mesmos instrumentos materiais e intelectuais no seu dia a dia. O conjunto desses instrumentos se manifesta nas maneiras, nos modos, nas habilidades, nas artes, nas técnicas, nas **ticas** de lidar com o ambiente, de entender e explicar fatos e fenômenos, de ensinar e compartilhar tudo isso, que é o **matema** próprio ao grupo, à comunidade, ao **etno**. Isto é, na sua etnomatemática (grifos do autor).

Corroborando as ideias de D’Ambrosio, Knijnik et al (2013), em “Etnomatemática em movimento”, sustentam que a Etnomatemática surge como uma tendência no campo da Educação Matemática preocupada não apenas com a Matemática Acadêmica – aquela aprendida em sala de aula –, mas também se interessa por todas as formas em que a Matemática acontece e se manifesta nas diferentes culturas e faixas etárias. Dentre as diversas formas de Etnomatemática, destacam “a Matemática praticada por categorias profissionais específicas, em particular pelos matemáticos, a Matemática Escolar, a Matemática presente nas

brincadeiras infantis e a Matemática praticada pelas mulheres e homens para atender às suas necessidades de sobrevivência” (KNIJNIK et al 2013, p. 23).

As autoras, ao se referirem a esse campo, afirmam que “mais do que cultura, a Etnomatemática, assim como a entendemos, está interessada em examinar a diferença cultural no âmbito da Educação Matemática” (KNIJNIK et al, 2013, p. 26). Em outras palavras, elas defendem que, além dos aspectos culturais, a preocupação está em analisar essa diferença cultural existente nos diversos grupos. Estes estão inseridos em nosso meio e encarados – do ponto de vista da Etnomatemática – como sendo heterogêneos, entendendo ainda que cada um possui indivíduos que também se diferem entre si; logo, sujeitos a mudanças. “Para a Etnomatemática, a cultura passa a ser compreendida não como algo pronto, fixo e homogêneo, mas como uma produção, tensa e instável” (KNIJNIK et al, 2013, p. 26).

Portanto, as pesquisadoras mencionadas defendem a ideia de que não existe apenas uma Matemática (a dita Acadêmica), mas várias. Ou seja, declaram que esta – tida por muitos pesquisadores como a única, suficiente e somente praticada por matemáticos – também é uma Etnomatemática entre outras manifestações da Matemática.

Compartilhando tais ideias, Halmenschlager, em seu livro “Etnomatemática: uma experiência educacional” (2001) – fruto de sua dissertação de Mestrado –, relata como ocorreu sua pesquisa, cujo tema são as desigualdades educacionais em função de raça e etnia. Tendo como sustentação teórica o campo da Etnomatemática, Halmenschlager (2001) também compartilha a ideia de Knijnik et al (2013) ao escrever que

A perspectiva da Etnomatemática é ampla e, portanto, não se limita a identificar a Matemática criada e praticada por um grupo cultural específico, restringindo-se a essa dimensão local. Considera a matemática acadêmica uma entre outras formas de Etnomatemática. Além disso, os saberes matemáticos dos estudantes, construídos na sua prática cotidiana, no mundo social mais amplo, são também incorporados aos conhecimentos transmitidos pela escola (HALMENSCHLAGER, 2001, p. 27).

Nesse sentido, Giongo (2008), em sua tese de Doutorado, intitulada “Disciplinamento e resistência dos corpos e dos saberes: um estudo sobre a Educação Matemática da Escola Estadual Técnica Agrícola Guaporé”, narra que, ao

preparar a mistura de ração para os animais, um grupo de alunos utilizava a “técnica do mais ou menos” (GIONGO, 2008, p. 172). Este afirmava que realizava o arredondamento sempre “para mais”, elencando vários argumentos para tal decisão; entre eles, o desperdício/perda que ocorria no trajeto ou o acúmulo de ração na máquina, impossível de ser retirado. Outra prática por ela acompanhada mostrou que dois estudantes fizeram uso do cálculo oral ao serem desafiados a colocar três barras de ferro – igualmente espaçadas – num espaço de 3,18 metros, formando, assim, uma grade. A autora comenta que,

[...] numa das aulas práticas que observei, um aluno deveria calcular a distância, em centímetros, que seria necessária manter para colocar três reforços de ferro, cada um com 50 centímetros de comprimento, espaçados igualmente no interior de uma grade de 3,18 metros, que se encontrava quebrada numa baía de suínos. Imediatamente, relatou que “se fosse oitenta centímetros [de espaço], daria três metros e vinte, então sobram dois centímetros que dividimos por quatro [total de espaços com as três estacas] dá zero vírgula cinco”. E completou: “Então dá oitenta menos zero vírgula cinco que é igual a setenta e nove vírgula cinco centímetros” [referindo-se ao espaçamento entre cada uma das estacas] (GIONGO, 2008, p. 180-181).

Giongo (2001), em sua dissertação de Mestrado, já apontava questões vinculadas ao cultural quando declarou que, ao visitar as fábricas e analisar a escola, não evidenciou conexão/relação entre os saberes emergentes do “mundo da escola” e do “mundo do trabalho”. Em sua pesquisa, a professora/pesquisadora procurou, em meio ao contexto fabril calçadista, analisar a Matemática que emergia da prática de confecção de calçados em que seus alunos-trabalhadores atuavam.

Para isso, a citada autora dividiu as práticas emergentes em quatro categorias, a saber: a) *a prática de “tirar o tempo”*, que consistia em verificar se os trabalhadores das esteiras estavam produzindo conforme a meta estipulada diariamente; b) *a prática de “pesar a linha”*, cujo objetivo era medir a linha, lã ou fio usado na confecção dos calçados utilizando o peso como unidade de medida; c) *a prática de “achar o meio da barra”*, que visava encontrar o ponto médio da barra de ferro utilizada para a confecção das navalhas; d) *a prática de “distribuir palmilhas no cartão”* (GIONGO, 2001).

O fato é que os trabalhadores não compreendiam que suas atividades estavam fortemente imersas na Matemática, e o processo, por ser algo mecânico,

exigia rapidez (na produção das palmilhas). Sobre isso, Giongo (2004, p. 215) elucida

Que isto ocorra no “mundo do trabalho”, poderia ser até compreensível. O que me chama a atenção é o fato de que também o “mundo da escola” que estudei se calasse frente a esta prática, mesmo que tais conhecimentos estivessem listados nos planos de estudos e que entre os objetivos definidos para a área da Geometria houvesse o propósito de “ensinar Geometria ligada ao dia a dia.

Portanto, a autora percebeu que cada uma das quatro práticas analisadas era conformada por regras matemáticas semelhantes às usadas nas aulas de Matemática; contudo, a escola simplesmente excluía os saberes emergentes do “mundo do trabalho”. Segundo ela, em meio à pesquisa, pôde aprender com os alunos várias técnicas e maneiras de pensar matematicamente, como por exemplo em “a divisão por 10 da tomada de tempo” (GIONGO, 2004, p. 207).

Diferentemente dessa exclusão entre as práticas desempenhadas pelos alunos trabalhadores e os conteúdos abordados na escola revelada na investigação de Giongo (2001), procurei, nesta pesquisa, entrelaçar situações do cotidiano ao currículo escolar, utilizando as tecnologias digitais como ferramentas que auxiliassem, completassem e, se possível, ultrapassassem as barreiras e objetivos propostos e esperados pela ementa da disciplina de Matemática. Assim, reporteime novamente às ideias de D'Ambrosio (2013, p. 66) que, segundo ele, em pleno século XXI, “espera-se que a educação possibilite, ao educando, a aquisição e utilização dos instrumentos comunicativos, analíticos e materiais que serão essenciais para o seu exercício de todos os direitos e deveres intrínsecos à cidadania”. Para isso, o autor elenca três conceitos, denominados *trivium*, que acredita serem necessários para alcançar tal objetivo:

LITERACIA: a capacidade de processar informações escrita e falada, o que inclui leitura, escrita, cálculo, diálogo, ecálogo, mídia, *internet* na vida cotidiana [**Instrumentos Comunicativos**].

MATERACIA: a capacidade de interpretar e analisar sinais e códigos, de propor e utilizar modelos e simulações na vida cotidiana, de elaborar abstrações sobre representações do real [**Instrumentos Analíticos**].

TECNORACIA: a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, inclusive o próprio corpo, avaliando suas possibilidades e suas limitações e a sua adequação a necessidade e situações diversas [**Instrumentos Materiais**] (D'AMBROSIO, 2013, p. 66-67, grifos do autor).

Como pesquisador, acredito terem sido tais ideias fundamentais a esta pesquisa, visto que as três ‘etapas/conceitos’ estabelecidos por D’Ambrosio se complementam, sendo desconsiderada qualquer hipótese de exclusão de algum deles. Assim, buscando compreender um pouco mais de cada fase do *trivium* proposto pelo pesquisador, fiz uso dos conceitos de Rosa e Orey (2015), os quais, baseados nos do citado autor, discorrem sobre a referida temática explorando detalhadamente cada um desses conceitos.

Ao discorrerem sobre a literacia, Rosa e Orey (2015, p. 592, tradução minha) aludem que esse conceito visa à procura pela identidade sociocultural dos indivíduos envolvidos, que “é melhor compreendida como a integração de contextos escolares e culturais através do processo de dinamismo cultural”⁶. Assim, objetivando uma melhor explanação do que compreendem acerca da Literacia, os autores descrevem que

A literacia é a capacidade de processar informações através da aplicação de técnicas de leitura, escrita, representação e cálculo em uma variedade de contextos diversos de mídia. Podem ser entendidas como as competências relacionadas com o processamento e criação de informação, que incluem habilidades como verificar preços, horários, usar as unidades de medida, realizar operações matemáticas, bem como competências de cálculo como interpretação de gráficos e tabelas (D’Ambrosio e D’Ambrosio 2013). É um processo que permite aos indivíduos gerenciar com sucesso rotinas diárias e obter acesso a informações⁷ (ROSA e OREY, 2015, p. 592, tradução minha).

Para a Etnomatemática, é relevante essa integração e troca de experiências imersas no ambiente de sala de aula. A maneira como os indivíduos buscam informações, pensam e se expressam diante dos demais que os cercam é essencial aos pressupostos do campo da Etnomatemática. É na literacia que podemos explorar as ideias matemáticas e socioculturais de determinados grupos, bem como as práticas a serem desenvolvidas, a fim de contextualizar tais atividades e

⁶ Original: “is best understood as the integration of school and cultural contexts through the process of cultural dynamism”.

⁷ Original: “Literacy is the ability to process information by applying techniques of reading, writing, representing, and calculating in a variety of diverse media contexts. It can be understood as the competencies related to the processing and creation of information, which include abilities such as checking prices, times, schedules, using the units of measurement, performing mathematical operations, as well as numeracy competencies such as interpreting graphs and tables (D’Ambrosio and D’Ambrosio 2013). It is a process that allows individuals to successfully manage daily routines and gain access to information”.

desenvolver estratégias voltadas ao ensino e à aprendizagem da Matemática (ROSA e OREY, 2015).

Nesse sentido, os autores defendem que o campo da Etnomatemática está fortemente relacionado ao “desenvolvimento das competências, habilidades e habilidades dos alunos através do estudo de ideias, procedimentos e práticas matemáticas diretamente ligadas ao seu próprio contexto sociocultural”⁸ (ROSA e OREY, 2015, p. 590, tradução minha). Baseados no pensamento referente à relação intrínseca no campo da Etnomatemática, os autores afirmam que a materacia “permite que os alunos desenvolvam habilidades de raciocínio local, lógico e matemático em uma variedade de ambientes”⁹ (ROSA e OREY, 2015, p. 590, tradução minha). Ademais, destacam a necessidade de se estabelecerem relações entre os ambientes escolares e a comunidade, “fazendo conexões diretas entre a matemática da escola acadêmica e as práticas culturais matemáticas desenvolvidas, praticadas e usadas localmente”¹⁰ (ROSA e OREY, 2015, p. 590, tradução minha).

Essas ideias também são compartilhadas por Moreira (2014). No que tange à discrepância existente entre a Matemática Acadêmica/Escolar e a utilizada em outras atividades fora do ambiente escolar – seja ela para sobrevivência ou não –, a autora critica essa descontextualização e desconexão entre a escola e a sociedade. Logo, buscar legitimar as diversas matemáticas existentes, bem como abordar as distintas práticas locais e situações-problema do cotidiano dos alunos dentro do contexto escolar, torna-se, para a Etnomatemática, uma valorização cultural entre indivíduos envolvidos (MOREIRA, 2014). Assim, a pesquisadora ressalta que,

Contudo, é no campo educativo que se situa um dos maiores contributos da aplicação da etnomatemática, na medida em que esta tem mostrado claramente as disjunções existentes entre práticas matemáticas locais e escolares, bem como a complexidade da articulação entre o saber matemático cultural e o escolar contribuindo, assim, para problematizar a hegemonia do conhecimento acadêmico matemático, e atuando como uma forte fonte de crítica à forma como este tem sido transposto para as instituições escolares (MOREIRA, 2014, p.321).

⁸ Original: “development of students’ competencies, abilities, and skills through the study of mathematical ideas, procedures, and practices directly connected to their own sociocultural context”.

⁹ Original: “allows students to develop local, logical, and mathematical reasoning abilities in a variety of environments”.

¹⁰ Original: “by making direct connections between academic school mathematics to the mathematical cultural practices developed, practiced, and used locally”.

Ao defender a necessidade de abordar e integrar, dentro do contexto escolar, aspectos relacionados à cultura local e realizar profundas reflexões críticas acerca do papel que a Matemática exerce na sociedade, Rosa & Orey (2015, p. 592, tradução minha), ancorados nas ideias de D'Ambrosio e D'Ambrosio (2013), asseveram que a

Materacia pode ser entendida como a capacidade de interpretar e gerenciar sinais e códigos, bem como a capacidade de ambos propor e usar modelos na vida cotidiana. Ele ajuda os alunos a desenvolver competências estatísticas que incluem a capacidade de coletar, ler, entender, propor hipóteses, inferir e produzir e interpretar dados para avaliar a sua validade, a fim de tirar conclusões. Materacia fornece aos alunos instrumentos simbólicos e analíticos que os ajudam a desenvolver a sua criatividade e a capacitá-los a compreenderem criticamente e a resolver problemas e situações (D'AMBROSIO e D'AMBROSIO, 2013).¹¹

Na sequência, buscando compreender amplamente o significado daquilo que D'Ambrosio (2013) propõe como tecnocracia, Rosa e Orey (2015) partem do princípio de que, atualmente, o contexto em que vivemos está fortemente entrelaçado com a utilização de ferramentas tecnológicas. Estas devem assumir o papel de auxiliares dos indivíduos em diversas situações do cotidiano e na resolução de novos problemas. Assim, os autores defendem que

Tecnocracia refere-se à capacidade das pessoas de usar criticamente e combinar diferentes ferramentas tecnológicas, desde as mais simples às mais complexas, e sua capacidade de avaliar possibilidades e limitações em diversas situações cotidianas, a fim de tomar decisões adequadas para si e para os outros. Utiliza também as competências em numeracia, como a compreensão da linguagem condensada de códigos e números, através do uso de tecnologia, como calculadoras e computadores (D'Ambrosio 2007) e outros recursos tecnológicos¹² (ROSA e OREY, 2015, p. 593, tradução minha).

¹¹ Original: Matheracy can be understood as the capability to interpret and manage signs and codes as well as the ability to both propose and use models in everyday life. It helps students to develop statistical competencies which include the abilities to collect, read, understand, propose hypothesis, infer, and produce and interpret data to assess their validity in order to draw conclusions. Matheracy provides students with symbolic and analytical instruments that help them to develop their creativity and enable them to critically understand and solve problems and situations (D'Ambrosio and D'Ambrosio 2013).

¹² Original: "Technoracy refers to people's ability to critically use and combine different technological tools, from the simplest to the most complex, and their ability to evaluate possibilities and limitations in diverse everyday situations in order to make suitable decisions for themselves and for others. It also makes use of numeracy competencies, such as the understanding of the condensed language of codes and numbers, through the use of technology, such as calculators and computers (D'AMBROSIO, 2007) and other technological resources".

Nessa perspectiva, os autores argumentam que a tecnoracia possui uma característica importante no contexto etnomatemático no que se refere ao conhecimento científico, tanto no *mentifacts* (valores, princípios, linguagem, valores e pensamentos próprios disseminados dentro de uma sociedade/cultura), quanto nos artefatos (instrumentos, objetos e ferramentas tecnológicas criados por diferentes grupos culturais) (ROSA e OREY, 2015). Corroborando esse pensamento, no livro “Current and Future Perspectives of Ethnomathematics as a Program”, Rosa e Orey (2016, p. 22, tradução minha), ao dissertarem sobre o *trivium*, afirmam que “tais ambientes facilitam a incorporação de diversos modos de explicação, crença, tradição, mito, e símbolos para o desenvolvimento do conhecimento matemático”.¹³

Diante desse contexto, direcionei-me ao foco deste trabalho – com base no campo da Etnomatemática – voltado aos três conceitos **literacia**, **materacia** e **tecnoracia**. Assim, comecei a analisar a cultura dos jovens e adolescentes inseridos em nossas escolas na tentativa de identificar aspectos culturais que pudessem ser examinados e utilizados na sala de aula. Consequentemente, busquei maneiras de contextualizar o conteúdo e as aulas de Matemática com o propósito de privilegiar cada etapa (“ticas”, “matema” e “etno”) e, dessa forma, permitir o acesso ao aprendizado da Matemática, muitas vezes considerada “chata” e excludente.

Contudo, tenho ciência de que compreender o que pensam nossos jovens é uma tarefa difícil; talvez, impossível, especialmente pela diferença de idade e, conseqüentemente, não pertencer ao seu grupo e geração. Inclusive, atrevo-me a afirmar que não há como buscar alternativas e métodos de ensinar sem levar em consideração os anseios e a realidade de nossos alunos. Segundo D’Ambrosio (2013, p. 30), “será impossível entendermos o comportamento da juventude de hoje e, portanto, avaliarmos o estado da educação, sem recorrermos a uma análise do momento cultural que os jovens estão vivendo”. Conforme o autor, é imprescindível que o professor esteja atento e entenda o momento cultural que a juventude está presenciando e do qual está participando.

Diante do exposto, percebi que nossos jovens estão vivenciando e compartilhando um momento cultural e histórico caracterizado pelo desenvolvimento

¹³ Original: “Such environments facilitate the incorporation of diverse modes of explanation, belief, tradition, myth, and symbols in the development of mathematical knowledge”.

acelerado das mais diversas tecnologias portáteis. Estas têm marcado o século XXI pelo seu crescimento e avanços que rompem barreiras e promovem inúmeras possibilidades de comunicação e acesso a informações com apenas um ‘clique’. A *internet*, antes utilizada por poucas pessoas de classes sociais mais elevadas em função do alto custo, hoje é considerada uma ferramenta comum e, para muitos, essencial.

Os celulares, inicialmente criados com o intuito de simplesmente realizar uma chamada de voz ou enviar uma mensagem e texto via SMS sem precisar estar conectado a um fio e, da mesma forma que a *internet*, restritos a uma pequena parcela da população em virtude de seu custo, manutenção, tarifas e planos, atualmente, estão acessíveis a praticamente todas as pessoas. Cumpre também lembrar que, dependendo da cidade e localização, o sinal das antenas era frágil ou simplesmente marcado pela ausência. Hoje, esses aparelhos, denominados ‘celulares inteligentes’ (devido a existência de um sistema operacional inteligente – *iOS* ou *Android* que permite comandos por meio de toques em tela, movimentos oculares e/ou sensores, presença, (re)produzindo uma espécie de inteligência artificial), possuem inúmeras funções, e várias são as maneiras de utilizá-los, totalmente inimagináveis no início da invenção do telefone fixo. Quanto a este, foi criado em 1876 por Alexander Graham Bell¹⁴, responsável pela maior revolução das telecomunicações no mundo, gerando grande avanço tecnológico e agilidade no processo de informação daquela época. D. Pedro II, Imperador do Brasil, presenciou tal descoberta.

Na exposição do Centenário da Independência dos Estados Unidos, na Filadélfia, ocorrida em 25 de junho de 1876, Graham Bell demonstrou, pela primeira vez em público, que seu invento podia transmitir a voz humana. E foi o imperador D. Pedro II, único monarca convidado para aquela festa, quem inaugurou o telefone. A uma distância de 150 metros, ele pôde ouvir Graham Bell declamar o famoso verso de Shakespeare: "*To be or not to be...*" Com o fone no ouvido ele exclamou maravilhado: "*My God, it talks!*" (FERREIRA, 2011, p. 39).

Ferreira (2011) relata que o Imperador, maravilhado com tal descoberta, aprazia-se em manter a imagem de homem esclarecido, sempre mostrando interesse por tudo o que envolvia avanços tecnológicos, além de portar sempre um

¹⁴ Dados retirados do *site* Google: InfoBrasil e Brasil Escola, ambos com acesso em 10 de janeiro de 2017.

modelo de telefone criado por Graham Bell. Posteriormente, deu início à construção das primeiras linhas de comunicação no Brasil, sendo “um dos primeiros países do mundo a inaugurar o invento de Graham Bell, ainda nos anos de 1870” (FERREIRA, 2011, p. 39).

Aproximadamente um século depois, Martin Cooper¹⁵ vai além da invenção de Bell ao construir um aparelho que permitia ligações e troca de mensagens de texto apenas com sinal de antena, dispensando o uso de uma linha fixa: o celular. Entretanto, por causa do seu alto custo, no início, apenas uma pequena parcela da população tinha condições de adquirir o novo meio de comunicação. Baseado nas ideias de Thomas Pettitt, Ferreira (2011, p. 74) acredita que hoje o “homem fala pelos dedos”, algo que, inicialmente – mesmo com a opção de enviar torpedos SMS –, não se imaginava que viria com tanta “força”, levando as pessoas a preferirem digitar/escrever a ouvir o som/voz. A evolução das tecnologias digitais também é discutida por Pais (2008, p. 102), o qual afirma que

A longa sequência evolutiva caracterizada pela criação do telégrafo, do telefone, do rádio, da televisão e do computador, culminando com rede mundial de computadores, entre outras interfaces, exemplifica uma proximidade com a evolução do conhecimento. Destacam-se em cada uma dessas invenções diferentes estágios, passando pelo uso de válvulas, transistores, circuitos interligados, microprocessadores, até atingir o nível mais complexo dos atuais sistemas digitais. Em cada estágio, destacam-se aprimoramentos e retificações de dispositivos, cuja evolução passa por um revestimento de informações, tal como ocorre com a própria formação de conhecimentos conceituais e/ou teóricos.

Ainda com relação à evolução das tecnologias, Kenski (2014, p. 44) evidencia que

A rapidez dos avanços tecnológicos repercutiu no crescimento exponencial de novas tecnologias. Em menos de duas décadas, as redes informáticas deram origem a infinitos recursos que foram incorporados ao nosso cotidiano. Novos equipamentos digitais – *note/net/ultrabooks*, *celulares*, *tablets* e *smartphones* – desbancaram em interesse e uso os nem tão tradicionais computadores pessoais, oferecendo flexibilidades para o uso em qualquer local, a qualquer tempo.

Atualmente, possuir um aparelho celular é algo comum em nossa sociedade. As pessoas o utilizam em praticamente todos os lugares: trabalho, casa, igreja,

¹⁵ Dados retirados do *site* Google: InfoBrasil e Wikipédia, ambos com acesso em 10 de janeiro de 2017.

supermercado, momentos de lazer com família ou amigos e até mesmo na direção de veículos (mesmo este sendo terminantemente proibido pelas leis de trânsito brasileira, sendo passível de aplicação de multa)¹⁶. Assim sendo, carregam-no em seus bolsos, bolsas, mochilas, independente para onde vão ou estão. Essa utilização desenfreada do uso de *smartphones* vem transformando não apenas os indivíduos que dela usufruem, mas também a maneira como eles têm buscado se relacionar. Conforme afirma Pais (2008, p. 92), “[...] a tecnologia produz alterações significativas para diversos setores da sociedade, influenciando novas formas de expressão cultural, alterando as opções do mercado de trabalho, e modificando padrões de consumo”.

Para Borba, Silva, Gadaniadis, (2014, p. 80), “há uma “cultura do celular” sendo desenvolvida que privilegia interações sociais via essa mídia como meio de contato social”. Portá-lo, para muitos, virou item de necessidade básica tanto para a sobrevivência (trabalho, recados, avisos) como para o lazer (comunicação rápida, troca de informações, redes sociais, diversão, entre outros). Para a pesquisadora Kenski (2014), as tecnologias digitais não modificam apenas o sujeito momentaneamente, mas também a nossa cultura.

Nesse sentido, Pais (2008) nos leva a (re)pensar sobre a interferência das novas tecnologias digitais e acredita que precisamos atentar nas novas maneiras de refletir sobre essas ferramentas de última geração. Pais (2008, p. 100) afirma que “Como não é possível estabelecer uma separação nítida onde termina a ciência e começa a técnica, os recursos tecnológicos acabam sendo incorporados à própria natureza do conhecimento produzido com seu auxílio”. Ou seja, para o autor, esses artefatos digitais têm estado tão presentes em nossas ações que tentar separá-los pode se tornar algo deletério. Ele conclui que, “muitas vezes, a própria técnica contribui para o redimensionamento do conhecimento científico que, por sua vez, possibilita a produção de novos recursos” (PAIS, 2008, p. 100).

¹⁶ Lei Federal nº 9.503 de 23 de setembro de 1997: Segundo inciso VI art. 252 do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), constitui infração de trânsito "Dirigir o veículo utilizando-se de fones nos ouvidos conectados a aparelhagem sonora ou de telefone celular. Parágrafo único. A hipótese prevista no inciso V caracterizar-se-á como infração gravíssima no caso de o condutor estar segurando ou manuseando telefone celular. (Incluído pela Lei nº 13.281, de 2016).

Nessa perspectiva, várias têm sido as utilidades do aparelho celular, que, por meio de aplicativos, poderia servir também como ferramenta que potencializa as práticas de ensino, em especial, no ensino da Matemática (BORBA; SILVA e GADANIDIS, 2014). Segundo os autores,

Partindo do princípio de que os celulares hoje são um bem de consumo democrático, no sentido de que praticamente todos os alunos os têm (embora ainda persista a desigualdade entre os celulares disponíveis) cremos que se os celulares passarem a contar com aplicativos que emulem uma calculadora gráfica, as escolas poderiam ter sensores e a ideia de uma sala de aula de Matemática com movimento corporal intenso poderia voltar a fazer parte do imaginário dos educadores matemáticos (BORBA, SILVA e GADANIDIS, 2014, p. 80).

Neste sentido, Kenski (2014) afirma que muitas de nossas relações são construídas mediante variados artefatos tecnológicos. Sendo assim, para ela, “a cultura contemporânea está ligada à ideia da interatividade, da interconexão e da inter-relação entre as pessoas, e entre essas e os mais diversos espaços virtuais de produção e disponibilização das informações” (KENSKI, 2014, p. 62).

O fato é que, atualmente, a utilização do aparelho celular independe do lugar; portanto, não é mais exclusiva às pessoas da cidade. A pesquisadora e professora Rosana Zanon, em sua dissertação de Mestrado, constatou que as camponesas do pequeno Município de Dr. Ricardo faziam uso de calculadoras, e, inclusive, algumas as dispunham no próprio aparelho celular para efetuarem a conta do custo de cada peça de queijo a ser comercializada. Cumpre lembrar que, antes dessa época, ela era realizada mentalmente.

Eu sempre [faço as contas] com o celular, com a calculadora do celular, relatou uma das produtoras. Sim, daí eu boto um quilo e setecentos, vezes oito e depois eu sempre dou o desconto, às vezes. Por exemplo, dá quinze com vinte, eu cobro quinze real redondo. Sempre na calculadora porque não consigo (ZANON, 2013, p. 89, grifos meus).

Tal ideia foi central para que o grupo de pesquisa ao qual me inseri por ocasião da entrada do PPGECE. Em efeito, seus integrantes passaram a questionar e estudar, a partir de 2013, sobre questões vinculadas ao campo da Etnomatemática e a repercussão das tecnologias, sobretudo jogos digitais e celulares. Entretanto, de acordo com D'Ambrosio (2013, p. 55), “ainda há uma enorme resistência de educadores, em particular educadores matemáticos, à tecnologia”. Ou seja, embora

tudo esse avanço tecnológico, a maioria das instituições de ensino insiste em se opor ao uso dessa ferramenta. Essa situação é evidenciada pelos pesquisadores Borba, Silva e Gadanidis (2014, p. 42) ao narrarem uma realidade comum em nossas escolas: “o aluno está plugado na *internet*, mas na escola ela é proibida”. Eles reafirmam que “a sala de aula resiste, mas a *internet* já faz parte dos coletivos que geram conhecimento, estando a sala de aula conectada ou não” (BORBA, SILVA e GADANIDIS, 2014, p. 133). Os nomeados autores aludem que

A utilização do aparelho celular emergiu pelo fato de os estudantes possuírem e utilizarem constantemente esse artefato, e nesse sentido buscamos enfatizar o paralelo entre (a) a Matemática no dia a dia dos estudantes (uma forma de iniciação à modelagem matemática) e (b) o celular enquanto uma tecnologia do dia-a-dia dos estudantes (BORBA, SILVA e GADANIDIS, 2014, p. 79-80)

No livro “Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática; Sala de aula e *internet* em movimento”, Borba, Silva e Gadanidis (2014) descrevem brevemente a evolução das tecnologias a partir do ano de 1980, dividindo-a em quatro fases. A primeira – dos anos 1980 a 1985 – trata do surgimento e popularização das calculadoras simples e científicas, as quais facilitaram e agilizaram os cálculos com precisão. A segunda – início dos anos 1990 – caracterizou-se principalmente pelo aparecimento e generalização de computadores pessoais e de calculadoras gráficas.

Já na terceira – ano 1999 –, houve o aumento de computadores, *laptops* e o avanço da *internet*. Por sua vez, na quarta e última – a partir de 2004 –, além da popularização de computadores e de *laptops*, ocorreu, em massa, a de *tablets*, telefones celulares e *internet* rápida. Por essas duas fases praticamente se vincularem ao período do século XXI, em ambas, o autor aponta o surgimento da *internet* e de tecnologias digitais móveis com maior ênfase. Ao buscarem relacionar a realidade de nossas escolas com o avanço dessas tecnologias, os pesquisadores Borba, Silva e Gadanidis (2014, p. 42) afirmam que

As tecnologias digitais móveis – *internet*, celular, *tablets* – estão modificando as normas que vivemos, os valores associados a determinadas ações. Mais uma vez isso acontece em ritmo diferente fora e dentro da escola. Assim o abismo entre práticas que alunos e professores têm fora da escola e dentro da mesma instituição aumenta.

Tal qual os autores mencionados, sou favorável à utilização de tecnologias – no caso, o *smartphone* –, como um recurso pedagógico na sala de aula, pois acredito que essa ferramenta auxilia nas aulas - principalmente nas de Matemática -, tornando-as atrativas e interessantes, além de estabelecer relações entre o cotidiano do aluno e o conteúdo a ser desenvolvido. Contudo, poucas pesquisas em nível de Mestrado e Doutorado têm abordado questões relacionadas à inserção (visando inseri-lo dentro dos ambientes escolares e assim como uma ferramenta que auxilia na prática docente de ensino) e integração (imbricando o artefato tecnológico nos processos de ensino inteirando este no cotidiano escolar) de *smartphones* (ou celulares inteligentes) amalgamadas ao ensino da Matemática. Dentre elas, destaco as de Romanello (2016) e Ladeira (2015) por verificar algumas aproximações acerca da utilização dessa ferramenta em ambientes escolares.

Romanello (2016), em sua dissertação, intitulada “Potencialidades do uso do celular na sala de aula: atividades investigativas para o ensino de função”, desenvolveu uma pesquisa em uma turma de Nono Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública localizada no Município de Limeira - SP. Movida pela busca de compreender as potencialidades que emergiam na sala de aula com a utilização dos celulares inteligentes para o ensino de conceitos relacionados ao conteúdo de funções, Romanello (2016, p. 13) elegeu como objetivo geral “investigar o uso do aplicativo *Matemática* para celulares inteligentes no desenvolvimento de conceitos de função em sala de aula”. Segundo a autora, o citado aplicativo estava disponível para *download*, gratuitamente, em celulares possuidores do sistema operacional *Android*, os chamados *smartphones*.

Com duração de quatro encontros (totalizando oito aulas), Romanello (2016) buscou analisar os resultados obtidos por meio de atividades de cunho investigativo e de conceitos relacionados às dimensões do Construcionismo. Como instrumento de coleta de dados, a pesquisadora utilizou, em cada encontro, gravações em áudio; respostas ao questionário por ela elaborado e uma entrevista realizada com a professora da referida turma.

Como resultados, Romanello (2016) aponta que o aplicativo utilizado para a atividade contribuiu significativamente para que os alunos construíssem suas conjecturas sobre a construção de gráficos, bem como as generalizações referentes

ao conceito de função, auxiliando na compreensão e na aprendizagem da turma investigada. Outro ponto emergente da pesquisa está atrelado à interação entre aluno-professor e professor-aluno que, segundo a autora, ocorreu graças às discussões na sala de aula, as quais permitiram que os alunos se expressassem, expondo suas curiosidades, pontos de vista e argumentos referentes ao conteúdo mediante o uso de seus aparelhos celulares. Ademais, a pesquisadora destaca que o papel do professor foi essencial, pois possibilitou que os próprios discentes construíssem seus conceitos sem receberem “a resposta pronta/direta”.

Romanello (2016) finaliza sua pesquisa afirmando haver ainda muito a ser discutido acerca da inserção dos celulares inteligentes em sala de aula. Contudo, por meio das atividades as quais se propôs executar, acredita na possibilidade de se trabalharem conteúdos matemáticos, em especial de funções, por meio dessa ferramenta, já que sua utilização para fins pedagógicos poderá contribuir significativamente para os processos de ensino e aprendizagem dos alunos.

Outra dissertação que problematizou a utilização de *smartphones* no ensino da Matemática é a de Ladeira (2015), que objetivou analisar as possibilidades didático-pedagógicas que poderiam auxiliar nos processos de ensino da nomeada disciplina por meio da inserção de aparelhos celulares no ensino do conteúdo de função de primeiro grau em uma turma de Primeiro Ano do Ensino Médio. Intitulada “O Ensino do Conceito de Funções em um Ambiente Tecnológico: uma investigação qualitativa baseada na teoria fundamentada sobre a utilização de dispositivos móveis em sala de aula como instrumentos mediáticos da aprendizagem”, a referida ação de pesquisa também ocorreu em uma escola pública, localizada na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais. Ladeira (2015, p. 26) evidencia que o propósito de sua investigação era introduzir uma “metodologia de ensino inovadora para o ensino do conceito de funções”.

A pesquisa, de caráter qualitativo e utilizando os pressupostos abordados na Teoria Fundamentada de Dados, apresentou como resultado a possibilidade de conteúdos matemáticos serem trabalhados de forma interativa e colaborativa pelos participantes durante as atividades desenvolvidas, empregando os dispositivos móveis como auxílio na construção e aquisição do conhecimento matemático. Ademais, merece destaque a relevância do uso dos *smartphones* na resolução de

situações do cotidiano dos alunos investigados, relacionando-o com o conteúdo matemático desenvolvido na sala de aula. Em vista disso, a autora afirmou que “as ferramentas tecnológicas como os telefones celulares, os *smartphones* e os *tablets* podem representar possibilidades inovadoras para o processo de ensino e aprendizagem que é desencadeado nas salas de aula” (LADEIRA, 2015, p. 224).

Assim, partindo de diversas outras pesquisas voltadas à área da Educação Matemática e que defendem o uso de tecnologias, os pesquisadores Borba, Silva e Gadanidis (2014, p. 77) expõem alguns resultados positivos acerca da utilização de aparelhos tecnológicos voltados ao contexto escolar:

A utilização de tecnologias móveis como *laptops*, telefones celulares ou *tablets* tem se popularizado consideravelmente nos últimos anos em todos os setores da sociedade. Muitos de nossos estudantes, por exemplo utilizam a *internet* em sala de aula a partir de seus telefones para acessar plataformas como o Google. Eles também utilizam as câmeras fotográficas ou de vídeo para registrar momentos das aulas. Os usos dessas tecnologias já moldam a sala de aula, criando novas dinâmicas, e transformam a inteligência coletivo, as relações de poder (de Matemática) e as normas a serem seguidas nessa mesma sala de aula.

Cumprir frisar que não é minha intenção afirmar que encontrei a solução para o ensino da Matemática ou uma educação de qualidade, tampouco que a prática pedagógica mediante a utilização do aparelho celular é algo fácil a ser elaborado, pensado e posto em prática. Tenho ciência de que é um grande desafio e que há muitos obstáculos a serem enfrentados na sua utilização em sala de aula. Os autores reconhecem que muitos alunos prestam mais atenção às notificações que recebem via esses aparelhos do que aos colegas e ao próprio professor. Entretanto, “discutir como utilizá-los, ou como incorporá-los, nos parece ser um caminho muito mais promissor do que evitá-lo” (BORBA, SILVA e GADANIDIS, 2014, p. 99). Ao discutir acerca das potencialidades que as ferramentas tecnológicas digitais podem contribuir para o ensino da Matemática, Gadanidis, Hughes e Cordy (2011, p. 426) afirmam que “as ferramentas tecnológicas também podem ser vistas como catalisadores, proporcionando oportunidades e ferramentas para colaboração explorando ideias matemáticas mais complexas”¹⁷.

¹⁷ Original: “The technological tools may also be seen as catalysts, providing opportunities and tools for collaboratively exploring more complex mathematical ideas”.

Enfim, acredito que uma prática de ensino eficaz envolve a valorização da bagagem cultural que nossos alunos carregam, a priorização do que já conhecem e o uso das ferramentas que eles utilizam com facilidade em seu dia a dia. Em vez de simplesmente proibi-las, propor, mediante a sua utilização, a busca de alternativas com o intuito de conquistar e reconhecer os seus conhecimentos prévios. “Portanto, ao elaborarmos uma atividade matemática baseada no uso de tecnologias, buscamos conhecer uma atividade cujo *design* seja experimental. Ou seja, uma atividade que ofereça meios para a *experimentação* com tecnologias” (BORBA, SILVA e GADANIDIS, 2014, p. 54, grifos do autor). Com base nesse pensamento, compreendo que a tarefa de trabalhar com o aparelho celular precisa estar voltada a situações com as quais os discentes se deparam em seu cotidiano.

Nesse sentido, entendo que nossos alunos estão vivendo em um momento cultural diferente, e que precisamos – como docentes – buscar estratégias de ensino que atendam a esse novo público escolar. Para Halmenschlager (2001, p. 15),

Hoje, outros são os enfoques que vêm sendo dados à Educação Matemática, agora não só atenta à importância do conhecimento matemático como ferramenta na solução de problemas imediatos que possam ajudar as pessoas nas suas atividades diárias, como também preocupada com sua contribuição para a compreensão do mundo mais amplo em que vivem. Entre esses enfoques, situa-se a Etnomatemática, que se apresenta como uma perspectiva do currículo porque é uma abordagem fundada nas conexões entre a cultura dos alunos e das alunas e o conhecimento escolar.

Sendo assim, penso ter sido válida a proposta de utilizar as tecnologias, em especial o aparelho celular, na sala de aula, dentro da perspectiva Etnomatemática. Segundo D’Ambrosio (2013, p. 46-47),

A proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui]. E, através da crítica, questionar o aqui e agora. Ao fazer isso, mergulhamos nas raízes culturais e praticamos dinâmica cultural. Estamos, efetivamente, reconhecendo na educação a importância das várias culturas e tradições na formação de uma civilização, transcultural e transdisciplinar.

Posto isso e com base nos escritos deste referencial teórico, descrevo, detalhadamente, no próximo capítulo, os caminhos percorridos durante a intervenção desta proposta, juntamente com as práticas pedagógicas desenvolvidas, visando alcançar os objetivos propostos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Cada indivíduo tem a sua prática. Todo professor, ao iniciar sua carreira, vai fazer na sala de aula, basicamente, o que ele viu alguém, que o impressionou, fazendo. E vai deixar de fazer algo que viu e não aprovou. Essa memória de experiências é impregnada de emocional, mas aí entra também o intuitivo – aqueles indivíduos que são considerados “o professor nato”. Mas sem dúvida o racional, isto é, aquilo que se aprendeu nos cursos, incorpora-se à prática docente. E à medida que a vamos exercendo, a crítica sobre ela, mesclada com observações e reflexões teóricas, vai nos dando elementos para aprimorá-la. Essa nossa prática, por sua vez, vai novamente solicitar e alimentar teorizações que vão, por sua vez, refletir em sua modificação. O elo entre teoria e prática é o que chamamos pesquisa (D’AMBROSIO, 2012, p. 83).

Com a leitura do excerto, passei a refletir sobre a prática docente – em especial a minha –, as características e o modo de as aulas serem ministradas, bem como o que vem a ser (para mim) pesquisa, conforme aborda D’Ambrosio (2012). Como professor e pesquisador, elaborei as práticas pedagógicas desta investigação centradas no intuito de atingir os objetivos emergentes do meu problema de pesquisa. Assim, alicercei-me nas teorizações de autores que defendem o ensino da Matemática ancorados no campo da Etnomatemática e dos que ressaltam a importância e a necessidade de se inserirem as tecnologias digitais, principalmente os celulares inteligentes, nos ambientes escolares. Esses pressupostos teóricos influenciaram direta e indiretamente, em diversos aspectos, a metodologia da minha prática pedagógica.

Contudo, saliento que, apesar das interferências teórico-metodológicas sofridas, muitas de minhas ações e a maneira como as aulas foram por mim conduzidas estavam impregnadas do professor que fui e das experiências obtidas durante a minha pequena caminhada de educador matemático. Acredito que essas

vivências, que traçam minhas ‘características e perfil docente’ influenciaram a ação de pesquisa, bem como a relação professor e aluno dentro e fora do ambiente escolar.

Essa ‘bagagem’ adquirida por meio das experiências vividas, bem como do aprofundamento de meus referenciais teóricos, por vezes, entrelaçavam-se. E, de certa forma, moldaram e transformaram meu perfil profissional, levando-me a enxergar não apenas o conteúdo matemático e um ‘ser chamado aluno’, mas a compreender que, por trás deste, havia um homem ou mulher que carregava consigo uma bagagem ‘de vida’, a qual chamamos de cultura, aliada a anseios, desejos vontades e inquietações. Em linhas gerais, sem distinção de idade, cor raça ou religião, um alguém como eu.

Tais constatações e inquietações permitiram refletir acerca do conceito de pesquisa. Por reconhecer e me deparar, em diversos momentos, baseado em teorias emergentes dos aportes teóricos que escolhi para esta pesquisa e, por vezes, amalgamadas às minhas práticas docentes, percebi que, ocasionalmente, estas se entrecruzavam. Logo, a pesquisa e suas relações entre a prática pedagógica e as teorizações existentes me reportaram a D’Ambrosio (2012, p. 84) quando ele sustenta que

Pesquisa, portanto, é o elo entre teoria e prática. Claro, em situações extremas alguns se dedicam a um lado desse elo e fazem pesquisa chegando a teorias baseando-se na prática de outros. Outros estão do outro lado e exercem uma prática, que é também uma forma de pesquisa, baseada em teorias propostas por outros. Em geral ficamos numa situação intermediária entre esses extremos, exercendo o que praticamos e refletindo sobre isso, e, conseqüentemente, melhorando nossa prática.

Nesse sentido, tentei encontrar respostas à minha investigação, bem como refletir sobre o que é pesquisa e melhorar minha prática docente. Para tanto, ao iniciar a proposta de trabalho voltada à Etnomatemática, remeti-me a D’Ambrosio (2013, p. 18) quando o autor afirma que “a pesquisa em Etnomatemática deve ser feita com muito rigor, mas a subordinação desse rigor a uma linguagem e a uma metodologia padrão, mesmo tendo caráter interdisciplinar, pode ser deletério ao Programa Etnomatemática”.

O alerta de D'Ambrosio me induziu a separar este capítulo em dois subcapítulos, visando ao melhor entendimento sobre a prática desenvolvida e a descrever detalhadamente a maneira pela qual conduzi as atividades, ora como pesquisador, ora, professor. Assim, no primeiro, busco – por meio de aportes teóricos contundentes – caracterizar a metodologia utilizada na investigação descrevendo os traços característicos da intervenção pedagógica, bem como fora realizada a análise dos dados diante dos resultados emergentes. Já no segundo, exponho minuciosamente a metodologia da prática pedagógica exercida durante os encontros semanais com a referida turma.

3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

Pesquisar é um processo de criação e não de mera constatação. A originalidade da pesquisa está na originalidade do olhar. Os objetos não se encontram no mundo à espera de alguém que venha estudá-los. Para um objeto ser pesquisado é preciso que uma mente inquiridora munida de um aparato teórico fecundo, problematize algo de forma a constituir-lo em objeto de investigação. O olhar inventa o objeto e possibilita as interrogações sobre ele. Assim, parece que não existem velhos objetos, mas sim olhares exauridos (COSTA, 2007, p. 148).

Utilizando-me das ideias de Costa (2007) acerca do conceito de pesquisa, busquei desenvolver uma que fosse original, com características singulares do pesquisador, da cultura local e dos alunos participantes. Assim, preocupado com questões científicas e culturais relacionadas ao campo da Etnomatemática e desempenhando, simultaneamente, o papel de professor e de pesquisador, explorei diversos aspectos relacionados ao ensino da Matemática e seus entrecruzamentos com a utilização e integração dos *smartphones* emergentes da cultura dos alunos. Com o propósito de valorizar aspectos socioculturais engendrados nos investigados, procurei atraí-los à investigação e torná-los protagonistas.

Assim, alicercei esta pesquisa numa metodologia qualitativa, visto que ela se preocupa em “analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano. Fornece uma análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes e tendências de comportamento” (LAKATOS e MARCONI, 2004. p. 269). Já para Godoy (1995, p. 62), “a pesquisa

qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental”. Diante desse entendimento, a autora defende que

Os estudos denominados qualitativos, têm como preocupação fundamental o estudo e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural. Nessa abordagem valoriza-se o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo estudada. [...] Para esses pesquisadores, um fenômeno pode ser mais bem observado e compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte. Aqui o pesquisador deve aprender a usar sua própria pessoa como o instrumento mais confiável de observação, seleção, análise e interpretação dos dados coletados (GODOY, 1995, p. 62).

Por entender que a pesquisa qualitativa tem como preocupação a realização de estudos voltados ao ambiente natural dos indivíduos envolvidos, essa abordagem se tornou produtiva para o meu trabalho. Nesse sentido, focalizo a emergência de questões socioculturais relacionadas à utilização de aparelhos celulares inteligentes, os *smartphones*. Diante do conceito de pesquisa qualitativa, D'Ambrosio (2012) preconiza a existência de algumas etapas nesse tipo de metodologia, sendo elas:

1. Formulação das questões a serem investigadas com base no referencial teórico do pesquisador;
2. Seleção de locais, sujeitos e objetos que constituirão o foco da investigação;
3. Identificação das relações entre esses elementos;
4. Definição de estratégias de coleção e análise de dados;
5. Coleção de dados sobre os elementos selecionados no item 2 e sobre as relações identificadas no item 3;
6. Análise desses dados e refinamento das questões formuladas no item 1 e da seleção proposta no item 2;
7. Redefinição de estratégias definidas no item 4;
8. Coleta e análise de dados (D'AMBROSIO, 2012, p. 94).

Nessa perspectiva, D'Ambrosio (2012) alude que, numa pesquisa de cunho qualitativo, a validação ocorre de maneira “menos direta” em relação à quantitativa, sendo chamada por muitos de positivista. Ainda sobre a validação, o autor ressalta a importância de alguns cuidados e critérios que devem ser observados em uma pesquisa qualitativa:

Na pesquisa qualitativa, a validação é muito influenciada por critérios subjetivos, mas tem um bom grau de rigor com base na metodologia da pesquisa. Essencialmente, o registro dos dados deve ser o mais referenciado possível: se escrito, data, local e hora das anotações, com elementos identificadores dos locais e objetos descritos e dos indivíduos entrevistados; se gravado ou fotografado, as fitas devem ter esses mesmos dados. A análise dos dados depende de uma fundamentação teórica que,

obviamente, depende do pesquisador e de suas interpretações (D'AMBROSIO, 2012, p. 94-95).

Considerando essas etapas, direcionei minha pesquisa de cunho qualitativo e inspirações etnográficas, que vem trazendo resultados significativos, principalmente no campo da Etnomatemática, verificados nas pesquisas de Picoli (2010), Grasseli (2012) e Zanon (2013), desenvolvidos e vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Univates (PPGECE). Segundo D'Ambrosio (2012), o mais importante e essencial numa pesquisa qualitativa de cunho etnográfico é manter o foco no indivíduo a ser investigado:

A pesquisa qualitativa é muitas vezes chamada de etnográfica, ou participante, ou inquisitiva, ou naturalista. Em todas essas nomenclaturas, o essencial é o mesmo: a pesquisa é focalizada no indivíduo, com toda a sua complexidade, e na sua inserção e interação com o ambiente sociocultural e natural. O referencial teórico, que resulta de uma filosofia do pesquisador, é intrínseco ao processo. Naturalmente a interação pesquisador-pesquisado é fundamental e por isso essa modalidade é muitas vezes chamada pesquisação. Não é surpreendente o fato de essa modalidade de pesquisa ser típica dos antropólogos (D'AMBROSIO, 2012, p. 93).

Assim, D'Ambrosio (2012) sustenta que, numa pesquisa com tal enfoque, é fundamental que haja uma interação entre o pesquisador e o pesquisado durante os processos investigativos. Ainda sobre a pesquisa etnográfica, o autor afirma que “desde que a questão envolva seres humanos, são essenciais a descrição e a reconstrução de cenários culturais, o que é normalmente chamado uma etnografia” (D'AMBROSIO, 2012, p. 93-94). Com relação à coleta de dados, cumpre ressaltar as ideias de Veiga Neto (2002, p. 14). Para ele, o que interessa

[...] é problematizar todas as certezas, todas as declarações de princípios. Isso não significa que se passe a viver num mundo sem princípios, em que vale tudo. Isso significa, sim, que tudo aquilo que pensamos sobre nossas ações e tudo aquilo que fazemos tem de ser contínua e permanentemente questionado, revisado e criticado.

Em função de tais ideias, alguns pesquisadores do campo da Etnomatemática, em especial aqueles que efetivaram suas investigações no PPGECE, têm se preocupado em analisar os materiais de pesquisa considerando a impossibilidade de emitir, *a priori*, as categorias de análise. Por conta disso, vêm explicitando seu entendimento partindo do pressuposto de que o “olhar” do pesquisador, aliado ao referencial teórico, é decisivo para a emergência das assim

chamadas unidades de análise. Como bem aponta Veiga Neto (2002, p. 36), ao não eleger uma categoria e subordinar as demais a ela, abre-se espaço para

[...] que se compreendam os infinitos recortes e combinações que compõem o mundo. Assim, por exemplo, ao invés de se partir das determinações econômicas para explicar o mundo social, outras variáveis são trazidas para o tabuleiro do jogo: etnia, religião, gênero, idade, cultura, características corporais, desejos, fantasias, etc. Isso não é feito para dizer que as determinações econômicas não sejam importantes ou que sejam menos importantes do que outras determinações, ou que tudo se equivale mas, sim, para lembrar que as determinações não guardam sempre posição hierarquizada e estável entre si.

Diante desse contexto, reporte-me às ideias de Godoy (1995, p. 63), a qual assegura que “os pesquisadores qualitativos estão preocupados com processo e não simplesmente com os resultados do produto”. Para tanto, a autora defende que, para a pesquisa qualitativa, uma análise de dados eficaz é a descritiva, alegando que “quando o estudo é de caráter descritivo, o que se busca é o entendimento do fenômeno como um todo, na sua complexidade” (GODOY, 1995, p. 63). Para Gil (2002), algumas características das pesquisas descritivas são a exploração e análise de diversos contextos culturais e grupos específicos, “levantar as opiniões, atitudes e crenças de uma população” (GIL, 2002, p. 42).

Nesse sentido, Godoy (1995, p. 62-63, grifos da autora), ao dissertar e refletir sobre a pesquisa qualitativa e sua análise, assevera que

A palavra escrita ocupa lugar de destaque nessa abordagem, desempenhando um papel fundamental tanto no processo de obtenção dos dados quanto na disseminação dos resultados. Rejeitando a expressão quantitativa, numérica, os dados coletados aparecem sob a forma de transcrição de entrevistas, anotações de campo, fotografias videoteipes, desenhos e vários tipos de documentos. Visando à compreensão ampla do fenômeno que está sendo estudado, considera que todos os dados da realidade são importantes e devem ser examinados. O ambiente e as pessoas nele inseridas devem ser olhados holisticamente: não são reduzidas a variáveis, mas observados como um todo.

[...] O interesse desses investigadores está em verificar como determinado fenômeno se manifesta nas atividades, procedimentos e interações diárias. Não é possível compreender o comportamento humano sem a compreensão do quadro referencial (estrutura) dentro do qual os indivíduos interpretam seus pensamentos.

O significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são a preocupação essencial do investigador.

Assim, procurei pesquisas qualitativas vinculadas ao PPGECE da Univates que faziam uso da análise descritiva. Entre elas, encontravam-se as de Souza

(2014) e Goulart (2015), as quais auxiliaram no entendimento, execução e escolha da análise.

Assim, direcionado à metodologia de pesquisa e à investigação deste trabalho, no próximo subcapítulo, descrevo o local onde e como elas foram desenvolvidas, bem como os sujeitos e objetos que compuseram o estudo. Ademais, elenco os instrumentos de coleta de dados e detalho as práticas pedagógicas realizadas.

3.2 METODOLOGIA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Considero exemplares as práticas investigativas dos Estudos Culturais, as quais, de um lado, criadoramente subvertem a ordem e as relações de forças instituídas nas ações de pesquisa em Educação e, de outro, fornecem importantes conhecimentos, apresentados como uma forma de luta cultural e de poder, que permitem redizer a transformação social e a mudança cultural (CORAZZA, 2002, p. 127).

Embasado no excerto acima, procurei, por meio de uma prática pedagógica, desenvolver a presente pesquisa com o objetivo de explorar a cultura de um grupo de alunos de uma escola da Região do Vale do Taquari, localizado estado do Rio Grande do Sul. Assim, após a discussão com o Grupo do Observatório da Educação, incluindo as professoras advindas das seis escolas integrantes do programa, ficou decidido que a presente pesquisa seria desenvolvida numa Escola Estadual de Educação Básica localizada nesta Região. No referido educandário, estavam matriculados quatrocentos e vinte e seis alunos, distribuídos entre os períodos matutino, vespertino e noturno. Em consonância com o grupo de pesquisa, escolhi a turma do Nono Ano do Ensino Fundamental, na qual estudavam dezessete adolescentes, sendo onze meninos e seis meninas, com faixa etária entre treze e quatorze anos.

Diante desse contexto e ciente da responsabilidade em relação à escola e a esta pesquisa, providenciei, antes de defender o projeto, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para que os responsáveis pelos alunos o assinassem, evitando, assim, futuros transtornos e constrangimentos. Tal preocupação/precaução está ancorada nas ideias da professora e pesquisadora Costa (2002), que destaca alguns

pontos que considera cruciais para o desenvolvimento de uma investigação, principalmente com relação à ética:

Ciência e ética são indissociáveis. Lembre sempre de que não se pode fazer qualquer coisa em nome da ciência. O conhecimento é uma das mais belas façanhas do espírito humano, mesmo assim, e por isso mesmo, sua produção deve obedecer a preceitos éticos (COSTA, 2002, p. 153, grifos da autora).

Ainda com relação à ética, encaminhei – no mesmo momento em que foram entregues os Termos aos alunos – à direção da escola uma correspondência por meio da qual solicitei a permissão para desenvolver a presente pesquisa. Acredito que tal medida se fez necessária para comprovar a permissão e a formalização, além da concessão de credibilidade à investigação. O termo de Consentimento Livre e Esclarecido (assinado pelos responsáveis dos alunos) e a Declaração de Anuência da Direção da Escola (assinada pelo responsável da Instituição), estão devidamente arquivados, junto ao pesquisador.

Ao entregar os termos aos alunos, com a permissão da professora regente, comentei brevemente os aspectos relacionados à Matemática, bem como ao *smartphone*. Nesse momento, esclareci que minha presença, como docente, entre eles, ocorreria somente nas aulas de Matemática. Portanto, apenas nestas poderiam utilizar seus *smartphones* e, conseqüentemente, no desenvolvimento de atividades pedagógicas. Diante dessas informações, a turma demonstrou entusiasmo e, de certa forma, curiosidade quanto à mencionada proposta de ensino, fato que me levou a considerar que a maioria possuía tal ferramenta. Posto isso, inicio o relato das atividades desenvolvidas no Nono Ano do Ensino Fundamental.

Com o intuito de proporcionar uma prática pedagógica centrada na integração do *smartphone* às aulas de Matemática, inicialmente, expus aos alunos participantes que se tratava uma das formas de ensiná-la. Em outras palavras, esclareci que a calculadora existente em seus celulares não era a única maneira de trabalhar a disciplina em questão, desconstruindo, assim, um possível paradigma.

Logo, a primeira prática pedagógica visava à utilização do dispositivo da câmera fotográfica dos celulares e encontrar/estimar – por meio da fotografia – o tamanho real de um objeto desconhecido. Desse modo, a atividade consistiu em

utilizar um utensílio de pequeno porte e medir, com uma fita métrica, sua altura. Em seguida, colocá-lo ao lado de outro que fosse consideravelmente maior e sua altura, desconhecida. Nessa sequência, os estudantes deveriam fotografar simultaneamente os objetos postos lado a lado e estimar a altura de um deles, a qual desconheciam, a partir da altura do menor, que, na fotografia, representaria um determinado valor e, relacionado com a altura real, tornaria possível encontrar a do utensílio desejado.

Para a melhor condução da atividade, decidi separar os alunos em quatro grupos (denominados A, B, C e D)¹⁸ de, aproximadamente, quatro componentes. Os objetos utilizados de pequeno porte foram: uma cadeira, um guarda-chuva; um caixote de computador e um teclado de computador de mesa. Cada equipe escolheu um e mediu a sua altura real. Na sequência, foram selecionadas duas alturas a serem encontradas, onde dois grupos estimariam a da porta (grupos A e B), e os outros dois, a do armário (grupos C e D).

Com o intuito de aferir como os alunos utilizavam o *smartphone* dentro e fora da sala de aula e a maneira como se comunicavam, procurei averiguar quais as vantagens e desvantagens que o uso dessa ferramenta proporcionava às suas vidas. Partindo do pressuposto de que ela fazia parte do cotidiano dos participantes, a segunda atividade teve como objetivo analisar os aspectos mencionados anteriormente por meio do diálogo na tentativa de conhecer o contexto no qual eles estavam inseridos, descobrir o que pensavam, principalmente em relação a essa tecnologia digital conforme propõe a pesquisa Etnomatemática.

Para isso, no segundo encontro, disponibilizei um momento de discussão para que os alunos pudessem comentar o tema, expor seus pontos de vista e defendê-los mediante seus próprios argumentos. Nesse momento – e em grande parte desta pesquisa – minha função foi apenas a de mediador dos debates e, dependendo da situação, fazer algumas indagações a respeito do assunto.

As discussões permearam diversos caminhos; entre eles, os benefícios e malefícios do *smartphone*, as funções existentes, suas funcionalidades, como e o que os alunos mais utilizavam, bem como aspectos técnicos sobre *hardware* e

¹⁸ Saliento que os grupos formados durante todas as atividades que foram desenvolvidas de maneira coletiva nesta pesquisa, não eram formados/compostos pelos mesmos integrantes.

software e questões relacionadas a lazer, entretenimento, saúde e meio ambiente. Para fomentar o assunto, expus reportagens e dados estatísticos – anexados neste trabalho – referentes ao tema para que os participantes pudessem ler, analisar e, posteriormente, comentar essas reportagens e situações referentes ao uso dos *smartphones* a fim de valorizar o pensamento de cada um. Conrado (2006, p.77) atesta que

A etnomatemática tem procurado discutir novos caminhos para o ensino e aprendizagem da matemática que, por meio do diálogo, possibilitem a troca de conhecimentos e saberes entre escola-sociedade e professor-educando de maneira que os alunos possam abandonar a passividade e a reprodução de procedimentos impostos anteriormente e educadores, deixem de agir como meros *transmissores* de conhecimento (grifos do autor).

Com esse pensamento, finalizei a aula solicitando à turma uma atividade de pesquisa a ser apresentada no encontro seguinte. Para desenvolvê-la, os alunos formaram quatro grupos, ficando cada um responsável pela busca de informações sobre o tema pelo qual optaram. Para escolhê-lo, as equipes discutiram e entraram em acordo a fim de contemplar os quatro assuntos.

Os temas envolveram as seguintes atividades: (a) Trazer à tona a história do telefone desde sua criação, incluindo seu criador, Alexandre Graham Bell; a mudança de telefonia fixa para móvel; a época da chegada dos primeiros aparelhos celulares ao Brasil e sua popularização. (b) Buscar informações, em reportagens e relatos, sobre as vantagens e benefícios do uso do *smartphone* nas mais diversas situações, seja de maneira controlada ou excessiva. (c) Análogo ao item b; porém, visando aos malefícios e desvantagens. (d) Relatar a forma como eles próprios – os alunos – relacionavam-se mediante o uso do *smartphone*, envolvendo, principalmente, os colegas de aula e, se possível, os de outras turmas da escola.

Na sequência, a terceira atividade consistiu em conduzir a turma até uma loja de eletroeletrônicos – localizada nos arredores da escola onde desenvolvi a prática – que comercializava *smartphones* de diversos modelos e funções. Cada grupo – formado de três integrantes – realizou um orçamento de três celulares, que atendessem às suas “necessidades” e fossem ao encontro do que eles mais desejavam buscavam/priorizavam nessa ferramenta (melhor câmera, volume

musical, *design*, *internet*, quantidades de entradas de chip, etc.), conforme relatos oriundos da segunda atividade.

Nesta atividade, além de escolherem os modelos a serem orçados, os alunos simularam uma compra. O propósito foi conceder-lhes (experimental) o papel de consumidor, tornando-os responsáveis pela aquisição. Assim, eles se inteiraram das informações necessárias quanto ao custo e às formas e/ou condições de pagamento do referido produto. Dessa forma, representaram a realidade e visualizaram a importância de tal atividade em sua vida financeira. Segundo Knijnik (1997, p. 74),

Caracterizam-se por sua complexidade: envolvem o que chamamos de Matemática, sim, mas há outras variáveis de vida, como, por exemplo, de cunho social, cultural, afetivo, econômico – que estão presentes nestes problemas de vida real e que são absolutamente relevantes na hora em que buscamos solucioná-los.

No final, os discentes foram desafiados a relatar, por escrito, as formas de negociação e como procederam ou escolheram o “produto ideal”. Ademais, tentaram identificar a melhor compra visando ao custo e benefício. Essa tarefa constou como tema de casa e, na aula seguinte, foram socializadas as experiências e argumentos de cada grupo.

Na quarta atividade, incitei os alunos a elaborarem um questionário para ser respondido pelos demais estudantes da escola, contendo aspectos relacionados à utilização do *smartphone*. Após a sua elaboração e obtidas as respostas, os resultados foram socializados e analisados, permitindo que a turma refletisse sobre os dados alcançados. Assim, cada um baixou em seu próprio aparelho o aplicativo “3D GRÁFICOS”, disponível para *download* gratuitamente através do dispositivo chamado “*play store*”. Ato contínuo, realizamos a separação e o agrupamento de dados, problematizando sempre a construção do gráfico no aplicativo.

Após a organização dos dados coletados, iniciamos a construção gráfica no aplicativo e, nesse seguimento, refletimos e questionamos alguns que haviam sido

analisados. Confeccionados os gráficos, solicitei aos alunos que salvassem cada um deles e os me enviassem via *WhatsApp*¹⁹ para posterior exame.

Para a quinta atividade, conduzi novamente os discentes a realizarem o *download* de outro aplicativo, também disponível gratuitamente, por meio do dispositivo *play store*²⁰. Denominado “*M3: Mean, Median, Mode*”, encontrava-se apenas em inglês, e como a própria tradução alude, o conteúdo trabalhado foi a Média, a Moda e a Mediana, pertencente a Medidas de Tendência Central (geralmente abordado nas escolas apenas no segundo ano do Ensino Médio).

Por se tratar de um aplicativo através do qual se obtém diretamente a resposta a partir de uma sequência informada, busquei, como professor e, ao mesmo tempo, pesquisador, provocar os alunos e levá-los a perceber o que caracterizava cada uma das medidas (Média, Moda e Mediana) para que entendessem o resultado por intermédio da análise de comportamento das sequências que lhes foram por mim repassadas e formuladas anteriormente.

A fim de verificar se os pesquisados haviam compreendido os conceitos relacionados às três citadas medidas, solicitei que as identificassem, calculassem e descrevessem em uma folha de caderno, sem o auxílio do *smartphone*, de três sequências escritas no quadro. Ao final, pedi que as me entregassem com os resultados obtidos para que pudesse analisá-las.

Para o desenvolvimento da sexta atividade, relacionada novamente à utilização de aplicativos, os alunos se organizaram em grupos - no máximo, quatro integrantes - com o propósito de realizar a busca de um aplicativo matemático. Utilizando seu próprio aparelho, eles foram estimulados a entender como funcionava o aplicativo escolhido, suas funções, a matemática envolvida e, na aula seguinte, apresentar e demonstrar aos demais colegas. Tal atividade teve como objetivo “dar voz” ao discente e, conseqüentemente, proporcionar-lhe uma maior participação nos processos relacionados à aprendizagem e ao ensino. O intuito era valorizar seus anseios e vontades em relação ao “mundo da matemática”.

¹⁹ Caracterizado como um aplicativo voltado à “rede social”, é utilizado como ferramenta de comunicação, compartilhamento de fotos, vídeos, ligações gratuitas sem custo (mediante o uso da *internet*) e, ainda, compartilhamento de arquivos em formato *PDF* e *Word*.

²⁰ Função utilizada em *smartphones* para *download* gratuito de aplicativos.

Nesse prosseguimento de busca e pesquisa e embalados por inquietações oriundas dos questionários desenvolvidos na quarta atividade, os alunos demonstraram sua curiosidade sobre as questões relacionadas ao descarte e inutilização desses aparelhos. Assim, foram encorajados a conhecer melhor a estrutura física dos *smartphones*, pesquisando as diversas ferramentas que os compunham, bem como a composição química envolvida na fabricação de suas “peças”. O propósito foi discutir as implicações relativas ao meio ambiente na decomposição desse material sem nenhum cuidado específico, ou se tal situação não necessitasse de atenção. Por se tratar de um problema social, Knijnik (1998) ressalta que

A Etnomatemática encontra sua expressão mais relevante quando expõe seu engajamento social, quando trata questões culturais como elementos não-exóticos, quando se vincula aos interesses dos grupos sociais que, ao longo da história, têm sido marginalizados e excluídos (KNIJNIK, 1998, *apud* HALMENSCHLAGER, 2004, p. 274).

Para a sétima atividade, convidei pais, tias e avós dos alunos da turma investigada para narrarem e comentarem algumas histórias acerca dos primeiros aparelhos celulares que tiveram. O objetivo foi levá-los a relatar como era a vida antes e após a aquisição dessa ferramenta, a forma como funcionava, modelo, funções, preços, maneira como se comunicavam e a utilizavam, além de comentar o sinal de cobertura e/ou antena. Além disso, solicitei que informassem quanto, aproximadamente, gastavam com ligações e estabelecessem comparações com a atualidade, emitindo suas opiniões a respeito.

A ação teve o intuito de relacionar o passado com o presente, dando ênfase à evolução mediante o “resgate” histórico desses relatos juntamente com a pesquisa realizada e exposta nas aulas anteriores, aliada a uma reflexão matemática relativa à parte financeira na vida das pessoas. Ademais, visava conhecer as transformações ocorridas com a inserção dessa tecnologia digital na sociedade, seus problemas e suas facilidades quanto à comunicação e seus diferentes modos de utilização.

Na última atividade, os alunos foram encorajados a elaborar uma “apresentação” em forma de seminário, expondo os resultados de todos os dados da investigação à comunidade escolar. Além disso, a ação teve como objetivo principal levá-los a perceber que as atividades desenvolvidas lhes oportunizaram a realização

de uma pesquisa e, conseqüentemente, a aquisição de conhecimentos, aliadas à valorização de suas vivências. Tais fatos me remeteram a Vergani (2007, p. 14) quando assegura que “a matemática aponta para a tendência unificante do mundo escolarizado, enquanto que o “etno” visa à singularidade conjuntural do(s) mundo(s) a escolarizar”.

Posto isso, cito os instrumentos que foram utilizados na coleta e posterior análise dos dados emergentes durante a prática de pesquisa:

- a) Diário de Campo do Pesquisador;
- b) Gravações em áudio de todas as aulas;
- c) Material produzido pelos alunos;
- d) Fotografias e filmagens realizados durante a execução das atividades;
- e) Seminário de apresentação das atividades com os alunos aberto à comunidade escolar.

Cumprir destacar que a prática envolveu vinte e seis horas/aulas, distribuída em dezesseis encontros, realizados no período de vinte e um de outubro a dez de dezembro de dois mil e quinze. Assim, visando a uma melhor compreensão de todas as ações desenvolvidas durante a investigação, elaborei um quadro (QUADRO 2) onde constam as atividades, o tempo estimado para cada uma e respectivas descrições.

QUADRO 2 – CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NESTA PESQUISA

ATIVIDADES	DURAÇÃO	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
1ª Atividade	1 horas/aulas	- Cálculo de estimativa de altura de objetos utilizando a câmera fotográfica do <i>smartphone</i> .
2ª Atividade	6 horas/aulas	- Discussão inicial acerca do aparelho celular; - Proposta de pesquisa envolvendo parte histórica, benefícios, malefícios e seus diversos modos de utilizar o <i>smartphone</i> ; - Apresentação dos dados.
3ª Atividade	4 horas/aulas	- Visita a um comércio para simulação de compra de <i>smartphone</i> ;

		<ul style="list-style-type: none"> - Orçamento feito pelos alunos e suas decisões de compra; - Relato e socialização da atividade.
4ª Atividade	3 horas/aulas	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração e execução do questionário; - Organização dos dados coletados; - Utilização do aplicativo “3D GRAFICOS” na construção gráfica dos dados obtidos.
5ª Atividade	3 horas/aulas	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização do Aplicativo “M3: <i>Mean, Median, Mode</i>”; - Exploração de conceitos de Estatística; - Validação da aprendizagem.
6ª Atividade	4 horas/aulas	- Busca de novos aplicativos e pesquisa acerca dos impactos ambientais do descarte inadequado de <i>smartphones</i> .
7ª Atividade	2 horas/aulas	- Relatos de tias e/ou avós sobre suas experiências com o celular.
8ª Atividade	3 horas/aulas	- Seminário/ apresentação dos resultados obtidos.

Fonte: do pesquisador

Diante do quadro acima, ressalto que duas destas atividades (primeira e quinta) resultaram em um produto educacional, anexo neste trabalho em seus apêndices. No próximo capítulo, detalho os dados emergentes durante o período da execução desta pesquisa e os examino ancorado nos referenciais teóricos que sustentam o campo da Etnomatemática e o uso das tecnologias digitais na educação escolar relacionados ao ensino da Matemática.

4 DOS RESULTADOS DA INVESTIGAÇÃO

Não se pretende trabalhar com a matemática só do para que serve, reduzir a Matemática às práticas cotidianas, pois se assim fosse, teríamos que de certa forma abandonar a sala de aula. Mas, por outro lado, se privilegiamos apenas uma única prática, teremos sempre uma insatisfação por parte dos alunos, sendo que é possível trabalhar com o formal, mas trazer para a sala de aula o informal, já que numa mesma sala de aula, temos alunos com diferentes culturas (ALVES, 2010, p. 49).

O excerto acima descreve um pouco os anseios com os quais me deparei ao iniciar a ação pedagógica, bem como os dilemas que surgiam em minha mente quando esta refletia sobre o tema e as atividades a serem propostas à turma. Por vezes, “pegava-me” pensando o quão difícil seria colocar minha proposta inovadora em prática – considerada, por muitos, ousada – e desafiador para o campo da Educação Matemática ao propor estratégias que permitissem esse entrecruzamento entre as tecnologias digitais e o ensino da Matemática ancorado nas ideias do campo da Etnomatemática.

O fato é que esse desafio, ao mesmo tempo que me provocava, encorajava e instigava minha ação como docente, causava-me dúvidas, medos e inseguranças quanto à inserção e integração das tecnologias digitais (em especial os *smartphones*) no ambiente escolar como uma ferramenta de auxílio nos processos de ensino e de aprendizagem. Uma das angústias que, constantemente, permeavam meus pensamentos se relacionava à aceitação ou não dos alunos ao meu papel de professor e pesquisador de sua turma.

Além do pouco contato que tivera com a escola durante outras atividades de pesquisa efetivadas pelo grupo do Observatório da Educação e na qual desenvolveria a investigação, desconhecia características dos alunos com os quais trabalharia, como sotaques, modos de se expressar e diálogos próprios de sua cultura ímpar, motivos pelos quais sentia minhas apreensões crescerem. Ademais, tinha ciência da diferença de hábitos e costumes que trazia do Município e Estado de origem onde residia.

Outro aspecto que me passava a sensação de andar sobre o desconhecido se relacionava à existência de poucas pesquisas que abordavam a utilização de *smartphones* entrelaçada aos processos do ensino da Matemática. Esse episódio dificultou a escrita do referencial teórico, aumentando minha intranquilidade no período em que o projeto fora construído e causando-me inquietações quanto às análises referentes aos resultados.

Por constatar a escassez e a incipiência da quantidade de trabalhos, livros e artigos relacionados à temática, principalmente escritos em português, decidi buscar em outros idiomas o referencial teórico adequado à proposta. Ao se referir a tecnologias digitais, a maioria dos autores tem abordado a utilização de computadores e/ou outros aparatos, como o *tablet*, e, às vezes, generalizado todas as tecnologias como se as formas de trabalhar e pensar pudessem ser encaradas e desenvolvidas igualmente. Assim, constatei a existência de poucos pesquisadores que dissertaram – ainda que sutilmente – sobre o uso de aparelhos *smartphones* com ênfase no ensino.

Outra angústia que me permeava a mente estava atrelada à preocupação em desenvolver uma das minhas práticas pedagógicas à luz da Etnomatemática. Cumpre frisar que efetivei as primeiras leituras nesse campo ao cursar uma disciplina do primeiro módulo do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas (o qual desconhecia antes de iniciar o Mestrado) e após ingressar no grupo de pesquisa e acompanhar algumas práticas pedagógicas desenvolvidas com base nessa tendência em Educação Matemática.

Em vista disso, não posso omitir que o sentimento de insegurança pairava sobre ‘meus ombros’. O fato é que, embora amparado em referenciais teóricos

consistentes – que, às vezes, tranquilizavam-me –, realizar uma prática alicerçada nesse campo e entrelaçada com as tecnologias me causava a sensação de ‘caminhar em um telhado de vidro’ que a qualquer momento pudesse se romper diante de algum deslize/descuido por menor que fosse e despencar de uma só vez, ‘fraturando’ todos os ‘ossos’ desta pesquisa.

Portanto, pesquisar, para mim, era uma novidade, ou seja, algo original/inédito por meio do qual tentava amalgamar a Etnomatemática ao ensino da Matemática mediante o uso de *smartphones*. Dessa forma, propus-me a pensar sobre tal junção e o que ela poderia acarretar ao campo da Educação Matemática e quais as implicações dessa inserção e integração nos processos de ensino de nossos alunos do Ensino Fundamental.

Se, por um lado, medo, angústia e incerteza povoavam minha mente; por outro, a curiosidade me induzia a compreender e desvendar esse caminho que me parecia promissor. Assim, a reflexão sobre o que poderia emergir desses entrecruzamentos e a crença nas possíveis contribuições da presente pesquisa para o ensino da Matemática me despertavam o interesse e a decisão de desbravar ainda mais esse possível campo de saberes.

O desejo de tentar realizar a junção de algo com o que os alunos utilizavam tanto nas atividades cotidianas como no ensino da Matemática inquietava imensamente minha face pesquisadora. Tal característica se manifestou fortemente no processo de planejamento de algumas das atividades durante a elaboração do projeto. Nesse período, não raro, deparava-me imaginando como os alunos reagiriam diante das atividades, se as compreenderiam e/ou se o interesse seria semelhante ao demonstrado pelo aparelho digital em questão, que tanto os atraía e instigava.

Esse sentimento de imaginar as situações e reações dos discentes se acentuou, pois passei a entender que, por trabalhar ancorado nas ideias do campo da Etnomatemática, no decorrer da pesquisa/prática, poderia seguir outros caminhos e ignorar os inicialmente planejados. Assim, conforme alguns resultados surgiam, e a pesquisa tomava rumos, às vezes surpreendentes, crescia minha disposição de

investigar com afincos esses outros saberes, e anseios emergiam involuntariamente a partir dos próprios alunos.

Ocasionalmente, via-me um pai tentando ensinar seu filho a andar de bicicleta, auxiliando-o na preparação dos equipamentos de segurança e equilibrando-o sobre o brinquedo até lhe transmitir a confiança para, em seguida, soltá-lo e incentivá-lo a ‘dirigir’, ‘pedalar’ e ‘andar’ sozinho. Ao acompanhá-lo, torcia e o encorajava a prosseguir. E, caso surgisse a instabilidade, ou até mesmo o desequilíbrio, ajudá-lo a se erguer e lhe apontar soluções por meio de conselhos e demonstrações para que ele pudesse realizar com sucesso o trajeto a ser percorrido. Assim, almejava que a habilidade adquirida lhe permitisse transitar por caminhos e lugares diferentes dos que lhes foram estendidos até então.

Embalado nesse ‘turbilhão’ de pensamentos, ora duvidosos, medrosos e angustiantes, ora curiosos e encorajadores, iniciei minha investigação, que provocou o meu lado pesquisador e me induziu a (re)pensar reiteradamente minha proposta de trabalho e alguns conceitos e teorias referentes aos processos de ensino. Demo (2011), em sua obra denominada “Educar pela Pesquisa”, destaca a necessidade de o professor refletir sobre a sua prática docente e de, constantemente, (re)atualizar-se.

Embasado nessa ideia, sustento que, além de instigar o aluno a buscar e conhecer, cabe ao docente lhe apontar caminhos e estar imbricado nesse processo, (re)fazendo-se na (e pela) pesquisa. Logo, acredito no dever de analisarmos a conduta e a postura que adotamos diariamente em sala de aula, voltar o olhar ao ‘sujeito’ e observar o contexto que está à nossa volta, considerando os diversos processos de aprendizagem dos quais o estudante possa se apoderar.

Penso ser importante ressaltar que até então meu conceito sobre pesquisa era incorreto, pois considerava que seu sucesso estivesse relacionado ao alcance de resultados excelentes. Portanto, a investigação seria considerada eficaz se “exalasse” somente conclusões positivas referentes ao tema proposto e, em alguns casos, comprovasse serem totalmente verdadeiras. O fato é que eu julgava serem os trabalhos que apresentassem pontos negativos e/ou que “não dessem certo” sinônimos de fracasso e insucesso do pesquisador ou de aspectos pertinentes ao

tema. Porém, D'Ambrosio (2012, p. 94, grifos do autor) afirma que “Etimologicamente, pesquisa está ligada à investigação, à busca (= *quest*), a *research* (*search* = procura); e a ideia, sempre a mesma, é a de mergulhar na busca de explicações, dos porquês e dos comos, com foco em uma prática”. (D'AMBROSIO, 2012, p. 86, grifos do autor).

Ainda conforme D'Ambrosio, a pesquisa vem aliada a uma prática que busca investigar e trazer à tona explicações sobre o tema proposto. Ao procurar sua definição no Dicionário Aurélio, encontrei como respostas “Informação, indagação, inquirição, busca” (AURÉLIO, 2011, p. 679). Logo, equivoquei-me ao acreditar que minha proposta teria que comprovar aspectos que fossem somente positivos; caso contrário, eu seria um pesquisador fracassado.

Todavia, revi meus conceitos e passei a refletir mais sobre o papel do professor-pesquisador após aprofundar meus estudos referentes ao conceito de pesquisa e como desenvolvê-la, baseando-me principalmente nas ideias de D'Ambrosio (2012), presentes em seu livro “Educação matemática, da teoria à prática”. Cabe destacar que as análises realizadas neste capítulo foram exclusivamente por mim interpretadas e, caso a pesquisa tivesse sido realizada ou presenciada por outras pessoas, possivelmente, as conclusões seriam outras. Conforme D'Ambrosio, “a análise dos dados depende de uma fundamentação teórica que, obviamente, depende do pesquisador e de suas interpretações” (D'AMBROSIO, 2012, p. 94). Procurei ser o mais imparcial possível na análise, revisando incansavelmente os dados coletados e buscando reviver os momentos únicos e ímpares desta pesquisa.

Dessa forma, decidi dividir a análise dos resultados em duas unidades, contemplando aspectos relevantes das atividades, além de refletir sobre determinadas situações/resultados. Essas unidades emergiram de três fatores que conduziram esta pesquisa: a) a discussão sobre o quanto os *smartphones* têm sido um elemento cultural na vida dos alunos e como estes os utilizavam em atividades escolares e não escolares, sua trajetória histórica, e ainda, a abordagem e discussão sobre aspectos ‘positivos’ e ‘negativos’ da pesquisa; b) os conteúdos abordados e as funções dos aparelhos de *smartphones* que foram acionados

durante as atividades, bem como as limitações dos aparelhos e suas implicações nos resultados desta investigação.

Entretanto, no decorrer das atividades, às vezes, as duas unidades de análise se interligavam. Em vista disso, repetiu-se a descrição de algumas ações/situações. Por sua vez, a segmentação se fez necessária pelo fato de – ao contrário dos relatos efetivados por Zanon (2013) – ser difícil realizar uma análise sem essa separação. Além disso, facilitaria a compreensão dos resultados e, conseqüentemente, dos leitores. Assim sendo, descrevo a primeira unidade de análise desta dissertação.

4.1 “ETNOCELULAR”: A IDENTIFICAÇÃO E EMERGÊNCIA DE ASPECTOS RELACIONADOS À CULTURA ADVINDA DA UTILIZAÇÃO DE APARELHOS CELULARES INTELIGENTES

Tais tecnologias têm contribuído para uma potencial melhora na qualidade de vida das pessoas, propiciando, por exemplo, o aumento da expectativa de vida, o diagnóstico precoce de doenças, a descoberta de medicamentos mais eficientes que possam minorar o sofrimento humano. Mas são essas mesmas tecnologias que também têm intensificado a distância entre os que têm acesso e esses progressos científicos e os que deles estão cada vez mais afastados (KNIJNIK et al, 2013, p. 82).

No excerto, as pesquisadoras Knijnik et al (2013) expõem algumas reflexões acerca da necessidade e importância de incorporar novas ferramentas no ensino. Contudo, evidenciam suas preocupações quanto aos problemas que elas podem causar. Assim, ancorado nessas indagações, inicio esta unidade de análise com o intuito de abordar aspectos que emergiram durante a efetivação da prática pedagógica. Portanto, é minha pretensão, neste capítulo, compreender minuciosamente como os alunos utilizavam seus *smartphones* em atividades escolares e não escolares.

Para tanto, ao iniciar minha pesquisa de cunho etnográfico, inicialmente, propus-me a conhecer os sujeitos participantes e estabelecer com eles o primeiro contato. Desconhecidos, aluno-professor e/ou professor-aluno, procuramos “quebrar” a timidez mediante a introdução de um diálogo. As respostas concisas e os pequenos e poucos relatos dos estudantes dificultaram a comunicação. O fato, talvez, ocorreu em função de eu ser um estranho.

Um dos meus primeiros questionamentos – também uma curiosidade – foi saber o número de alunos da turma participante da pesquisa que possuía um aparelho celular digital *smartphone* e/ou *iphone*. A pergunta era crucial tanto para a pesquisa quanto para o início das discussões que estavam por vir. Para minha surpresa, todos responderam que dispunham da ferramenta em questão.

Nesse momento, uma de minhas crenças se desconstruiu, motivo pelo qual fui tomado pelo espanto. Como justificativa para tal sentimento, cito que, por se tratar de uma escola pública, localizada em um pequeno município do interior do Estado e, conseqüentemente, com estudantes de diferentes classes sociais, compreendi que portar um aparelho celular ultrapassou as barreiras sociais e econômicas nesta localidade, ou seja, tê-lo não mais se restringe a um grupo específico de pessoas, algo que eu não havia assimilado até então²¹.

Ao constatar tal fato, perguntei aos alunos o que pensavam sobre essa ferramenta. Segundo um deles²²,

Aluno H: Hoje em dia, é uma ferramenta de trabalho muito, muito... utilizada e eficaz!
Professor: Por que você acha que o celular é uma ferramenta eficaz e muito utilizada para o trabalho?
Aluno H: Ela dá muita facilidade ao trabalho, **dependendo de como você trabalha**, permite pesquisar...

O relato desse aluno me levou a questionar o papel que o citado artefato exercia no cotidiano daqueles adolescentes. Assim, perguntei-lhes qual era a função principal do celular para eles.

Professor: O que vocês mais gostam de mexer?
Aluno N: Rede Social
Aluno O: Rede Social
Aluno K: Rede Social
Aluno E: Ver hora e Ouvir Música
Aluno M: Rede Social
Aluno C: Rede Social
Aluno D: Rede Social
Aluno G: Games e Rede Social
Aluno I: Rede Social
Aluno B: Rede Social

²¹ O contexto a que me refiro restringe-se ao nosso país (Brasil), desconhecendo (e não emitindo juízo de valor) a realidade de outros países.

²² Os nomes dos alunos foram substituídos por letras, buscando preservar a identidade destes discentes, bem como manter a ética desta pesquisa.

Aluno P: Vídeo
 Aluno A: Rede Social
 Aluno J: Rede Social
 Aluno Q: Rede Social
 Aluno H: Rede Social

As enunciações dos entrevistados confirmam que as redes sociais os atraíam e instigavam a utilizarem constantemente seus *smartphones*. De modo análogo, porém não com a mesma representação numérica, a pesquisa de Moreira e Santos (2016), realizada com um grupo de alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), em Lisboa, demonstra que a realidade tem sido a mesma em Portugal. Segundo as autoras, graças à facilidade proporcionada pelas tecnologias móveis, a maioria dos alunos tem utilizado a *internet* para acessar as redes sociais.

Ao constatar a familiaridade da turma com o *smartphone* e com o intuito de com ela estreitar os laços, propus-lhe a criação de um grupo no *WhatsApp* por meio do qual nos relacionaríamos virtualmente fora do espaço escolar. A intenção era facilitar o acesso e a comunicação aluno/aluno e professor/pesquisador/aluno. Entretanto, estabelecemos algumas ‘normas de convívio/conduita’ que seriam adotadas pelo grupo, tais como: respeito, companheirismo, liberdade de expressão e questionamentos. As duas últimas seriam realizadas com responsabilidade e bom senso.

Kenski (2014), ao abordar questões relacionadas à utilização das novas mídias, prega os diversos benefícios, citando que “as facilidades de interação e comunicação oferecidas pela *web* redefiniram estratégias e procedimentos para o oferecimento de processos de capacitação dinâmicos, de acordo com as necessidades e os interesses dos participantes” (KENSKI, 2014, p. 60). Assim, a autora reconhece que a “intercomunicação é um dos pontos mais significativos dessas novas mídias”. Segundo ela, independentemente de onde as pessoas estejam, elas podem [...] “se comunicar, trocar ideias, desenvolver projetos em conjunto, ir além da informação” (KENSKI, 2014, p. 67). A autora sustenta sua ideia afirmando que

A tecnologia, em sua versão mais avançada, altera a relação temporal e redefine os espaços de atuação profissional. O professor passa a atuar em qualquer lugar, desde que esteja conectado e interagindo com o trabalho. Essa relação professor-trabalho, mediada pelas tecnologias, avança pelos

seus tempos diários, outrora “livres”, e alcança os finais de semana e mesmo as férias (KENSKI, 2014, p. 59-60).

Ancorado nessas ideias e após estabelecer com os alunos as normas de convivência/ conduta para a comunicação virtual, decidi questioná-los sobre os benefícios e malefícios referentes ao uso do *smartphone*. Além de suas opiniões, também tencionava averiguar os argumentos que eles utilizariam para defender seus pontos de vista.

Professor: Quero que vocês comentem um pouco sobre os benefícios e malefícios.

Aluno J: Comunicação.

Professor: O que mais?

Aluno H: Não só o celular como o computador facilitam muito, deixam uma mobilização fácil. Antes demorava meses e anos pras pessoas se reunir e fazer uma mobilização. Hoje em dia, em poucos dias ou semanas, você consegue reunir as pessoas pra fazer uma mobilização ou protesto.

Professor: O que mais o celular traz de benefício além da comunicação?

Aluno I: Aprendizado!

Professor: Por que aprendizado? Em quê?

Aluno H: Você pode aprender o que tu quiser e quando tu quiser, na hora que vocês quiser conectado na *internet*.

As declarações acima evidenciam que os respondentes apontaram somente os benefícios. Ademais, a fragilidade dos argumentos impedia que se fomentassem discussões e relatos. Ciente disso, entreguei-lhes uma reportagem da Revista Veja (ANEXOS A, B, C e D) que fazia algumas indagações sobre situações do dia a dia, inclusive com algumas imagens, relacionadas ao uso constante de aparelhos celulares. Solicitei que formassem grupos de dois ou três integrantes e, posteriormente, lessem a reportagem e analisassem as referidas imagens. Nesse seguimento, as duplas e/ou trios socializaram com os demais colegas, momento em que discutiram e expuseram suas opiniões.

Professor: Pessoal, quem quer começar a falar sobre a reportagem?

Aluno J: Eles estão perto e ao mesmo estão longe um do outro.

Aluno E: Três amigas que não estão nem aí umas pras outras...

Aluno G: Eu já passei por isso com minhas amigas... tipo uma vez quando saí com minhas amigas, e elas ficaram só mexendo no celular, e eu fiquei sem conversar.

Aluno M: Eu fazia isso com a minha mãe, eu ficava jogando e ela ficava me chamando. Aí eu digo: Ah! para mãe! Mas aí ela sempre briga, e tenho que parar de jogar pra falar com ela.

Professor: Em que lugar elas estão?

Aluno O: Essa aqui elas estão em uma lanchonete ou restaurante...

Alunos: É...

Professor: O lugar aparenta ser bacana? Gostoso de se estar?

Aluno J: Pelo jeito, sim...

Aluno A: A gente fala que não, mas é assim, isso é quase que automático. Porque a gente sai pra lanchonete, e a primeira coisa pede a senha do *Wi-Fi*...

Aluno H: Aí acaba que a gente fica mais no celular do que interagindo entre nós mesmos...

Professor: As Lanchonetes que vocês frequentam costumam oferecer *Wi-Fi* para os clientes?

Aluno I: Aqui quase todas as lanchonetes têm *Wi-Fi*.

Aluno Q: Eu peço primeiro a senha do *Wi-Fi*, depois peço o cardápio.

Alguns alunos: Eu também.

Aluno G: Eu primeiro peço o cardápio e depois a senha do *Wi-Fi*.

Aluno K: Eu e meus amigos, e até quando saio com a família, já escolhemos o lugar sabendo que a *Wi-Fi* é boa e vai funcionar. A gente tenta não ficar muito, mas não dá pra ficar sem *internet*!

Professor: Vocês concordam com o colega?

Aluno J: Claro professor, imagina ir e não poder acessar a *internet*, mandar uma foto pros amigos, fazer check-in no facebook...

Professor: Mas e se não tiver *Wi-Fi*? Aí não vai?

Aluno M: Não, eu não.

Aluno G: Ah, depende, mas talvez não.

Aluno K: Só se a comida for, tipo assim, MUITO BOA.

Aluno N: A, sei lá, é difícil, o bom seria ter os dois [risos].

Professor: Então dependendo de como for, se não tiver *Wi-Fi*, vocês não vão à lanchonete ou restaurante?

Aluno D: Sim.

Professor: Entendi...

Aluno I: O interessante é que tá tudo mundo junto como amigo, só que leva o celular com *internet* junto, e ao invés de conversar normal igual a gente tá agora, pessoalmente, conversa por rede social.

Aluno G: Mas ssor²³, pro senhor ter ideia de como a gente gosta de *Wi-Fi*, quando a gente vai juntar pra fazer trabalho, a gente escolhe a casa de quem tem *Wi-Fi*...

Professor: Como é?

Aluno M: É ssor, tipo, quando os outros professores pedem pra fazer trabalho em grupo, tipo fora da escola, a gente só faz na casa de quem tem a *Wi-Fi*.

Aluno J: E a gente vê sempre na casa de quem a *internet* é melhor.

Aluno A: Pra pesquisar ou olhar algum vídeo sobre o conteúdo do trabalho... às vezes a gente só tem um computador, e aí quando precisamos pesquisar mais coisas, usamos o celular pra agilizar e ajudar a fazer o trabalho.

Aluno M: É, porque tipo, e a gente sempre fica na net depois.

Professor: Então, vocês gostam de realizar trabalhos na casa de quem tem *internet Wi-Fi*?

Aluno G: E muitooo!

Professor: E quem não tem *Wi-Fi* em casa?

Aluno M: Aí vamos na casa de outro!

Professor: Quantos aqui têm *internet Wi-Fi* em casa? Levanta a mão.

[...]

Professor: Só dois aqui na sala não tem *Wi-Fi* em casa...

²³ Abreviatura utilizada pelos alunos para se referir ao professor.

Aluno I: Mas é porque toda família mexe... Minha mãe, quando mexe no celular, é pior que gente, ela esquece de todos.

Aluno G: A minha avó tem setenta anos e ela adora mexer no celular

Os relatos acima confirmam que o principal motivo que levava os alunos a utilizarem com tamanha frequência os *smartphones* era a interação por meio das redes sociais proporcionada pela conexão da *internet* móvel, em especial a *Wi-Fi*. Logo, esta tem sido a causa maior da aquisição e crescimento desenfreado da citada ferramenta. Além disso, ficaram perceptíveis a dependência e a necessidade dos respondentes de estarem conectados a uma rede, tornando-se, inclusive, relevante a escolha de um local de lazer com amigos e familiares com oferta de *Wi-Fi*.

Esse fato corrobora a pesquisa de Gerstberger et al (2016), desenvolvida com alunos do Ensino Médio de uma escola localizada no Norte do Estado de Mato Grosso. Segundo a turma investigada, a oferta gratuita da *internet* era o diferencial no ramo gastronômico, um serviço que, às vezes, os clientes concediam uma importância maior que ao próprio paladar.

Outra curiosidade que surgiu nesse momento foi que, segundo eles, quando resolvem sair para alguma lanchonete ou restaurante da cidade com seus amigos, procuram primeiramente verificar se o local possui o serviço de *internet Wi-Fi* gratuito para clientes, e afirmaram que muitas vezes deixaram de frequentar determinadas lanchonetes ou trocam de restaurante por não oferecer esse serviço gratuitamente aos seus clientes (GERSTBERGER, et al, 2016, p. 177).

Ao reiterar as declarações dos alunos com quem desenvolvi a pesquisa, percebi a influência exercida pela *internet* na vida escolar da turma. Segundo eles, quando se reuniam em grupos para realizar trabalhos fora da escola, optavam pela residência de um colega onde a *internet* funcionava de maneira ‘mais eficaz’, justificando, assim, sua importância e utilização no desempenho das atividades. Nesse sentido, Moreira e Santos (2016) aludem que o maior acesso à *internet* decorre da crescente aquisição e facilidade que os telemóveis²⁴ proporcionam:

[...] destacamos que o acesso à *Internet* é largamente estabelecido a partir dos telemóveis. A divulgação das tecnologias móveis tem permitido que a aquisição, sobretudo de telemóveis seja fácil para os jovens, o que

²⁴ Termo normalmente utilizado em Portugal, referindo-se aos aparelhos celulares.

juntamente com que a possibilidade de acesso à rede, tem transformado os processos de aprendizagem e as práticas culturais da geração net (MOREIRA e SANTOS, 2016, p. 20-21).

Logo, para os alunos, acessar a *internet* era uma ação corriqueira e, conforme Moreira e Santos (2016), tem modificado fortemente as práticas culturais da denominada “geração net”. Cumpre lembrar que, diante disso, minha curiosidade de pesquisador aumentou consideravelmente, fazendo com que eu buscasse a maior quantidade possível de informações sobre o mundo e a realidade que cercava os meus pesquisados. Na tentativa de melhor compreender a relação entre eles e seus *smartphones* e ancorado em uma das reportagens que abordava a média de idade em que as pessoas têm adquirido seu primeiro celular, decidi questioná-los há quanto tempo utilizavam essa ferramenta tecnológica.

Professor: Com quantos anos vocês começaram a mexer com celular? Ou tiveram seu primeiro aparelho?

Aluno K: Eu tinha sete anos.

Aluno O: Eu também, desde uns sete, oito anos de idade.

Aluno H: É nessa média.

Aluno J: Desde os seis.

Aluno M: Oito anos.

Aluno G: Desde os dez.

Aluno N: É por aí, ssor.

Essas afirmações me levaram à constatação de que os celulares haviam conquistado o público fazia muito tempo. Considerando que a média de idade dos alunos era de quatorze a quinze anos, e que a maioria já possuem aparelhos celulares (em média) há uns quatro a cinco anos, comprova que este artefato tecnológico já está presente em, pelo menos, um terço da vida desses indivíduos. O fato me reportou a D'Ambrosio (2016) quando relata que a Matemática vai muito além do que se entende por etno, pois é uma construção pessoal, etimológica e histórica.

Eu percebi que o etno prefixo é muito mais amplo que étnica. Isso significa um conhecimento culturalmente identificado grupo de compartilhamento e práticas, linguagem e mitos. Na verdade, o que muitas etnomatemáticas estão fazendo é procurando étnico-matemática, que é contraditória. A natureza, história e filosofia da matemática têm mostrado como inadequado é olhar para a matemática em diferentes grupos étnicos, bem como em diferentes etnias ou culturas²⁵ (D'AMBROSIO, 2016, p. 7, tradução minha).

²⁵ Original: “I realized that the prefix ethno- is much broader than ethnic. It means a culturally identified group sharing knowledge and practices, language, and myths. Indeed, what many

Compartilhar tais ideias foi minha concepção durante o desenvolvimento desta pesquisa, em especial no campo da Etnomatemática. Ao ‘imerso’ no contexto cultural dos alunos, tive uma visão mais ampla da realidade e o que o termo etno poderia significar para um pesquisador etnomatemático. Assim como para D’Ambrosio, não é minha intenção apenas procurar culturas distintas e verificar a matemática que possivelmente venha a emergir, mas reconhecer e tentar compreender o que isso representa para os indivíduos pertencentes a esse grupo cultural, valorizando a influência e a importância das ações usualmente desenvolvidas.

Cabe ressaltar que o assunto redes sociais, em especial o *Facebook*, novamente fez parte do diálogo que estabeleci com a turma. A declaração da *Aluna J* “*Sem a câmera [do smartphone] não tem graça*” demonstra uma das maneiras por meio da qual esse público costumava se comunicar, ou seja, pelas imagens.

Professor: Por que tu disseste que sem a câmera não teria graça?
Aluno I: Na verdade, sem a câmera e sem a *internet* né? [...] porque o que geralmente a gente mais gosta é de tirar foto, ou fazer vídeo.
Aluno Q: Porque a foto virou um jeito de comunicação...
Professor: Como assim?
Aluno K: É, a imagem mostra onde estamos e o que estamos fazendo!
Professor: Vocês gostam de tirar foto?
Alunos: Simmm!
Professor: Por que vocês gostam de postar foto?
Aluno M: Pra se mostrar.
Aluno B: Pra todo mundo ver que tu foi num lugar diferente e que tu gostou.
Professor: Mas lugares comuns? Por exemplo, alguém aqui posta foto que está indo pra escola? Tipo #PartiuEscola?
Aluno E: Tem gente aqui na sala que já fez isso...
Aluno B: Ah, no início do ano quando é novidade sim, é comum ver, mas depois que já vira comum ninguém posta mais...
Professor: Por quê?
Aluno B: Porque não é mais comum!
Aluno H: A gente gosta de postar coisas que são diferentes e que geralmente não fazemos. E mostrar pra galera que isso é legal.

Os enunciados acima atestam a necessidade de os adolescentes mostrarem que pertenciam à sua ‘rede’ de amigos e o quanto lhes aprazia postar situações

ethnomathematicians are doing is looking for ethnic-mathematics, which is contradictory. The nature, history, and philosophy of mathematics have shown how inappropriate it is to look for mathematics in different ethnic groups, as well as in different ethnos or cultures”.

incomuns que ocorriam no cotidiano. A declaração *a foto virou um jeito de comunicação* modificou minha maneira de pensar as postagens nas redes sociais. Os pesquisados não faziam uso apenas de recursos escritos, como mensagem de texto via SMS ou *WhatsApp*, tampouco da própria ligação do aparelho móvel, que era sua utilidade ao ser inventado.

Por outro lado, as imagens de fotografia, mais comuns em *selfies* (autorretrato), representavam uma forma de comunicação para eles. Assim, talvez, o famoso ditado popular “uma imagem vale mais que mil palavras”²⁶, criado pelo filósofo chinês Chiu Kung (mais conhecido como Cafúncio), seja adequado para caracterizar esse momento, principalmente em relação às redes sociais, haja vista a ampla comunicação por meio de imagens. Essa constatação fazia parte da ‘etno’ do grupo de estudantes, podendo ser compreendida como um conceito fortemente influenciável na cultura do *smartphone*. Ademais, a afirmação “*sem câmera e sem internet não tem graça*” exemplifica os principais motivos de essa ferramenta ter se tornado tão atrativa. Nesse sentido, Borba (2012) ressalta a importância de se inserir a *internet* no contexto escolar/educacional, justificando ser esta um anseio da sociedade da qual fazem parte alunos e professores. Em efeito,

[...] será necessário encontrar um lugar para a *internet* em nossas tarefas educacionais se queremos problemas a ser de interesse para os muitos estudantes e professores que consideram a *internet* uma necessidade básica. Fazer um problema 'interessante' para muitos estudantes pode significar que permite a utilização da *internet* como parte do coletivo que vai resolver o problema, em conjunto com outras tecnologias, incluindo tradicional em papel e lápis. **A tecnologia digital não é uma maneira de melhorar o ensino, embora possa fazê-lo, mas é necessário incorporá-lo em nossas práticas, porque é parte do desejo humano, das possibilidades humanas, ou porque o ser humano de hoje, para uma parte significativa da população do mundo, significa ser humano com a tecnologia digital** (Norman 2004)²⁷ (BORBA, 2012, p. 805, tradução e grifos meus).

²⁶ Extraído de <https://www.significados.com.br/uma-imagem-vale-mais-que-mil-palavras/>. Último acesso em 28 de fevereiro de 2017.

²⁷ Original: “it will be necessary to find a place for the internet in our educational tasks if we want problems to be of interest for the many students and teachers who consider the internet a basic necessity. Making a problem “interesting” for many students may mean allowing the use of the internet as part of the collective that will solve the problem, together with other technologies, including traditional paper and pencil. Digital technology is not a way of improving teaching, although it may do so, but it is necessary to incorporate it into our practices because it is part of human desire, of human possibilities, or because being human today, for a significant proportion of the world’s population, means being human with digital technology (Norman 2004)”.

Portanto, é inquestionável a importância da *internet* na aquisição e utilização acelerada dos *smartphones*, e a sua câmera como a ‘função’ que dá grande suporte à maioria dos interesses de seus usuários. Tais elementos caracterizam e, de certa forma justificam, aspectos que são cruciais à ‘cultura do *smartphone*’. Posto isso e ancorado nas ideias de Rosa e Shirley (2016), posso afirmar que o campo da etno

[...] nos fornece um paradigma de pesquisa que é muito mais ampla do que os conceitos tradicionais de matemática, etnia e multiculturalismo, onde etno está relacionado com grupos distintos identificados por tradições culturais, códigos, símbolos, mitos e formas específicas de raciocínio e inferência²⁸ (ROSA e SHIRLEY, 2016, p. 2, tradução minha).

O pensamento de Rosa e Shirley me autorizam a caracterizar os elementos identificados (*internet* e câmera/imagem) como sendo uma espécie de simbologia e/ou códigos advindos da cultura de meus pesquisados. Em vista disso, procurei desenvolver uma prática que explorasse ainda mais tais elementos, bem como valorizasse e ‘desse voz’ aos alunos para expressassem seus pontos de vistas e anseios tanto na disciplina de Matemática quanto no uso de seus *smartphones*. Ao pensar assim, desafiei-os a realizarem uma pesquisa abordando quatro pontos relevantes conforme relatado na metodologia deste trabalho: i) Resgatar a história da telefonia, bem como o surgimento do celular e seu desenvolvimento até a atualidade; ii) Verificar os benefícios da utilização do *smartphone*; iii) Examinar possíveis malefícios do uso inadequado do *smartphone*; iv) Verificar como as pessoas se relacionam por meio desta ferramenta tecnológica.

Nessa ótica, partilho do mesmo pensamento de Bortoli, Marchi e Giongo (2016) acerca da importância de conceder um sentido e contextualizar os conteúdos a serem abordados em sala de aula, em especial nesta pesquisa, utilizando como ferramenta os *smartphones* com o intuito de auxiliar nos processos de ensino da Matemática. Para as autoras,

A valorização das habilidades matemáticas presentes em nosso cotidiano pode enriquecer o conhecimento matemático escolar, dar sentido ao que é estudado, possibilitando a identificação e o estabelecimento de relações entre esses diferentes saberes. Ao educar nessa perspectiva, procuramos

²⁸ Original: “It provides us with a research paradigm that is much wider than the traditional concepts of mathematics, ethnicity, and multiculturalism, where ethno is related to distinct groups identified by cultural traditions, codes, symbols, myths, and specific ways of reasoning and inferring”.

instigar os alunos a serem cidadãos críticos e pesquisadores, com condições de interagir com o meio em que estão inseridos (BORTOLI, MARCHI e GIONGO, 2016, p. 26-27).

Embasadas nas ideias de Gerdes (2010), as autoras Bortoli, Marchi e Giongo (2016) afirmam que, muitas vezes, o desinteresse dos estudantes pela Matemática se deve ao fato de essa disciplina ser trabalhada de maneira descontextualizada. Nesse sentido, para eles, não tem sentido algum aprender ou desenvolver tais habilidades, argumentando que os conteúdos não pertencem à sua realidade e não terão aplicabilidade funcional em suas vidas.

Diante desse cenário, dividi a turma em quatro grupos e conferi a cada um a responsabilidade de trabalhar um dos temas propostos. Ato contínuo, informei-os sobre o tempo, a ordem e a data das apresentações. Porém, saliento que, em momento algum, apontei ou os induzi à forma de desenvolver as atividades. Ao contrário, concedi-lhes autonomia para realizar suas pesquisas e organizar o modo de socializar com os demais colegas de classe.

Assim, o primeiro grupo ficou responsável por abordar toda a trajetória histórica do surgimento dos celulares, bem como a sua evolução. As equipes optaram por uma apresentação oral, utilizando a multimídia para projetar imagens de vários exemplares desses artefatos tecnológicos encontrados na *internet*, fazendo uma espécie de ‘linha do tempo’ desde a implantação da telefonia fixa criada por Alexander Graham Bell, da invenção do celular por Martin Cooper até chegar aos *smartphones*. No momento em que as imagens dos primeiros aparelhos foram exibidas, muitos alunos demonstraram – por meio de gestos e expressões, como ‘caracas’ ‘oloco meu’ ‘olha lá’ – espanto e curiosidade quanto aos modelos e dados fornecidos pelos apresentadores.

Convém lembrar que retroceder ao passado, compreender o processo histórico do surgimento e evolução da telefonia móvel, em muitos casos, são abordagens importantes para o campo da Etnomatemática. Segundo D'Ambrosio, (2016, p. 5, tradução e grifos meus), para discutir a Etnomatemática, é mister “refletir sobre nossos desejos, metas e ações que estão todas no presente. Para isso,

contamos com experiências passadas. *Assim, o presente é a interface entre passado e futuro*²⁹.

Finalizada a apresentação, disponibilizei um tempo para as discussões. Embora poucos alunos tenham emitido comentários, pensei ser importante transcrever alguns deles:

Aluno J: Deus me livre... imagina ssor ter que carregar um 'tijolão' desses pra cima e pra baixo. Mais de meio quilo um celular, se tá loco!

Aluno K: É que na época, esse celular não foi desenvolvido pra tudo isso que a gente usa hoje. Era só pra ligar... e hoje o que a gente quase não faz é isso.

Aluno J: Era muito feio.

Aluno H: Graças ao avanço, hoje eles estão bem mais baratos. Tipo tá mais acessível. Hoje praticamente todo mundo tem celular.

Professor: Será que ele [Martin Cooper] imaginava que hoje quase todos teriam acesso a um celular? Ou, ainda, que o celular possibilitaria as funções que hoje estão disponíveis para nós?

Aluno M: Acredito que não. Se não ele mesmo já teria feito.

Aluno G: Mas na época isso foi um grande avanço. Pensa, é quase inacreditável se for pensar, como eu vou falar com alguém tipo de outra cidade no mesmo momento?

Aluno H: É verdade. Acho que ele nem sonhava com isso.

Aluno J: Ainda bem que hoje é diferente!

Alunos: Verdade.

As declarações dos alunos, além do espanto, transmitiam um sentimento de 'rejeição' pelos modelos antigos e 'alívio' pelo avanço que os celulares haviam alcançado. Não me sinto apto a afirmar se esse momento contribuiu beneficemente ou não para o prosseguimento das atividades. Contudo, meu instinto de pesquisador me induziu a pensar que ele foi importante para aqueles adolescentes. A afirmação proferida pela aluna J *"ainda bem que hoje é diferente!"*, apoiada pelos demais colegas, em minha concepção, levou a turma a perceber que somos 'dependentes' desse artefato tecnológico. Sobre isso, Borba (2012) afirma que estamos imbricados de tecnologia a ponto de esta ser considerada uma extensão de nosso corpo. Portanto, essa retrospectiva veio ao encontro das ideias expressas pelas autoras Bortoli, Marchi e Giongo (2016, p. 51):

Interligar o pensamento passado ao presente não significa retroceder nos conteúdos a serem vistos, mas sim fazer um retrospecto dos

²⁹ Original: "reflect on our wishes, goals, and actions, which are all in the present. In order to do that, we rely on past experiences; thus, the present is the interface between past and future".

acontecimentos com os alunos, evidenciando as necessidades e os motivos que fundamentaram e proporcionaram o conhecimento da época.

Assim, dando sequência às atividades, a segunda apresentação abordou os benefícios do uso dos *smartphones*. Com o auxílio do projetor, elencaram sete itens, a saber:

- i) *Comunicação Instantânea*: por meio de ligação, *internet* ou redes sociais;
- ii) *Economia de Dinheiro*: justificativas e comparação com a telefonia fixa;
- iii) *Segurança*: utilizados em casos de emergência para acionar a polícia ou solicitar auxílio e função GPS para encontrar ou socorrer alguém;
- iv) *Negócios*: possibilita reunião por meio de videoconferência, bem como acesso a e-mails, documentos *online*, contas de banco e movimentação financeira via aplicativo;
- v) *Aprendizagem Móvel*: acesso à *internet* móvel, aquisição e leitura de livros e material científico disponibilizado em formato de pdf.
- vi) *Aprendizagem Individualizada*: flexibilidade em estudar singularmente, busca de arquivos e realização de pesquisas, podendo cada aluno 'ditar' seu ritmo de estudo;
- vii) *Aprendizagem em qualquer hora e lugar*: a educação e os momentos de estudo podem ocorrer em ambientes não escolares. Por meio de aplicativos, baixam-se lições e conteúdos similares e/ ou diferentes aos abordados em sala de aula.

Após a explanação dos sete pontos elencados pelos alunos, novamente propus um momento de discussões sobre o trabalho apresentado e o tema percorrido. Entretanto, a turma não emitiu comentários, e o período de aula acabou. Embora a ausência de relatos posteriores, durante a apresentação do grupo, os demais alunos demonstraram interesse e, com frequência, balançavam a cabeça, sinalizando que concordavam com as ideias expostas.

Na aula seguinte, tentei mais uma vez introduzir um debate; porém, sem sucesso. Entendendo que o ‘calor’ do assunto já não era mais o mesmo e, após uma tentativa frustrada de retomar as discussões, decidi prosseguir com a próxima apresentação.

O grupo responsável por expor os malefícios se tornou um exemplo nítido do tema que lhe fora proposto. Na apresentação, seus componentes utilizaram uma reportagem exibida no programa de televisão da Rede Globo, o ‘Fantástico’, que havia explanado os danos do uso de *smartphones*, principalmente em ambientes escolares.

Contudo, o patenteado vídeo fora editado pelos integrantes do grupo, que utilizaram as imagens de um colega da sala de aula, retiradas do *Facebook* quando era mais jovem, as quais, durante a reportagem, surgiam como ‘flashes’. Visivelmente, as fotos selecionadas não foram as melhores que estavam disponíveis em sua rede social, pois contribuíam para denegrir a imagem do adolescente – que não pertencia ao grupo responsável pela apresentação. O ato foi tão grave que se caracterizou como *bullying*.

Ao término da apresentação, questionei, com firmeza, os integrantes do grupo sobre o significado do vídeo. As mudanças do meu tom de voz e comportamento modificaram gradativamente o clima, pois a turma percebeu que o fato deixou de ser ‘engraçado’. Para uma melhor compreensão sobre o ocorrido, transcrevi parte do diálogo.

Professor: O que significa este vídeo?

Aluno M: A gente pegou o vídeo que fala sobre os malefícios, ssor...

Professor: Quem editou o vídeo?

Aluno M: A gente mesmo.

Professor: O que levou vocês a fazerem isso?

Aluno F: A gente achou que ia ficar mais dinâmico e engraçado.

Professor: Vocês ficaram responsáveis por trazer questões acerca do malefício do uso de celulares e acabaram colocando em prática literalmente.

Aluno M: Não, ssor...

Professor: Vocês pediram autorização ao colega para expor a imagem dele em público e da maneira como o fizeram?

Aluno B: Ué professor, se tá no *Facebook*, então todo mundo pode pegar. Se não quer que ninguém veja ou copie a foto, então não posta!

Professor: Vocês acham que podem pegar fotografias de alguém sem permissão e utilizá-las para gracinhas? Isso é correto? Sabem como isso se caracteriza?

Aluno M: Foi mal professor, mas é que...

Aluno J: Isso é racismo!

Professor: Isso é *Bullying*! Já ouviram falar?

Aluno B: Ah, isso não é não, foi só uma brincadeira...

Professor: Aluno H, alguém pediu sua autorização para utilizar as fotos?

Aluno H: Não...

Professor: Você gostou da 'BRINCADEIRA'?

Aluno H: Não... [demonstrando constrangimento em sua feição].

Professor: Precisamos tomar cuidado! Isso é algo muito sério o que aconteceu aqui. Não é porque as fotos estão nas redes sociais que podemos utilizá-las da maneira como bem queremos... Isso também serve de alerta para que nós tenhamos cuidado com tudo o que postamos nas redes sociais. Uma imagem indevida pode se espalhar rapidamente... E também pode machucar e causar sérios problemas, até mesmo judiciais.

O fato me fez refletir e questionar alguns aspectos importantes; entre eles, os malefícios que a ferramenta em questão pode disseminar se utilizada de maneira imprópria, bem como o papel do professor pesquisador diante de uma situação como a ocorrida. Embora o grupo tentasse argumentar que não tencionava praticar *bullying*, seus componentes perceberam que o comportamento fora inadequado e que deram um mau exemplo de como usar a tecnologia.

No excerto anterior, podemos verificar que, no início, os apresentadores tentaram justificar seu comportamento, não concordando com a ideia de que estavam praticando um ato maléfico e ofensivo. A atitude do grupo me levou a pensar novamente sobre o papel e a responsabilidade do professor e da escola na inserção e utilização correta das tecnologias digitais nas salas de aula. Nesse momento, reporte-me às ideias de Borba, Silva e Gadaniadis (2014) quando declaram que as escolas têm procurado proibir a utilização de aparelhos celulares ao invés de ensinar e buscar alternativas para melhorar o ensino.

Logo, acredito que as escolas devem assumir a função de mediadoras e orientar seus alunos a utilizarem de maneira responsável as ferramentas digitais a fim de evitar situações constrangedoras como a que enfrentei. Nesse sentido, Kenski (2014, p. 89) afirma que, no trabalho que envolve as tecnologias,

O maior desafio nessas relações é garantir a aprendizagem de todos como pessoas melhores, para que possam convergir suas atenções e interesses em aprender a lidar com as informações e com as demais pessoas com respeito, civilidade, atenção, cortesia, postura crítica e colaboração.

Finda a aula, aportado nas ideias de Kenski (2014), decidi procurar a coordenação pedagógica e informar o ocorrido. Embora a gravidade da situação, após estabelecermos um diálogo com os envolvidos, decidimos relevar o caso por acreditarmos que ele contribuiu para o crescimento e amadurecimento dos alunos, do professor – no caso, eu – e da direção da escola.

Ao retomarmos as atividades, assistimos à última apresentação, cuja temática foi a maneira como as pessoas utilizavam e se relacionavam fazendo uso de seus celulares. O grupo responsável decidiu produzir um trabalho diferenciado, elaborando um questionário e colocando-o nas redes sociais, em especial no *Facebook*, para que os colegas o respondessem. Porém, não obteve o sucesso esperado, já que a turma não participou da enquete. Em vista disso, seus integrantes entrevistaram três amigos e, por meio de um gravador de áudio, repassaram os depoimentos aos demais alunos.

Finda a apresentação, os colegas do grupo consideraram o número de entrevistas insuficientes para comprovar possíveis resultados ou fornecer indícios sobre as questões que envolviam a temática. Assim, propuseram analisar a elaboração do questionário e refazê-lo, pois, de acordo com eles, era extenso demais, o que lhes causava certa ‘aversão’ por respondê-lo. No meio das discussões, a aluna I sugeriu que a atividade fosse realizada novamente.

Aluno I: Ssor, o que você e os colegas da turma também acham da gente diminuir e melhorar esse questionário e desenvolver com nossos amigos. Assim, a gente poderia conseguir mais dados pra essa pesquisa que eles tentaram fazer. Porque eu acho interessante o que eles tentaram fazer, mas tem que mudar a forma de aplicar. O que vocês acham?

Aluno J: Boa ideia, eu topo!

Aluno H: Mas como a gente poderia fazer?

Aluno I: Primeiro, a gente tem que melhorar e diminuir o número de perguntas e o tamanho da pergunta. Esse questionário assusta!

Aluno K: E quem vai imprimir?

Aluno H: Quando nós pensamos na atividade, eu até mandei um *Whats* pro Ssor falando da ideia, e ele curtiu. Aí o ssor pediu o porquê da gente usar o *Facebook* pra fazer a pesquisa. Aí eu respondi que como quase todo mundo tem *Facebook* e como o papel, além de gastar folha e prejudicar o meio ambiente, ainda ia ter que gastar dinheiro com impressão...

Professor: É verdade... nós conversamos por áudio no *Whats* e ele justificou bem isso.

Aluno F: A ideia é boa, assim a gente faz uma pesquisa consciente sem agredir o meio ambiente.

Aluno G: Mas, ssor, tipo, eu não sei se o *Facebook* é a melhor maneira, sabe por quê? Lá não é direcionado. Eu acho que deveríamos mandar por *WhatsApp* e pedir separadamente pras pessoas responderem. O que acham? Exemplo: cada um manda pra umas 10 pessoas...

Aluno O: E se nós fizéssemos com o pessoal aqui da escola? Ssor, a gente podia ir nas salas falar da pesquisa e pedir pra galera responder.

Professor: Vou verificar com a direção da escola. Se eles liberarem, acredito que não tem problema. Pode ser?

Alunos: Sim.

[Instantes depois].

Professor: A direção autorizou, vamos pôr em prática?

Aluno J: E como vamos mandar pro *Whats* de cada um? Eu não tenho de quase ninguém...

Professor: Primeiro, precisamos pedir quem quer, aí só mandamos pra aqueles que estão interessados.

Aluno F: Vamos passar uma lista nas salas e quem quiser a gente pega o número e manda depois.

Aluno H: Isso!

Aluno I: Verdade!

Professor: E como vocês pensam em juntar todos os questionários respondidos para analisarmos?

Aluno Q: Tiramos *print* e mandamos no nosso grupo do *Whats*.

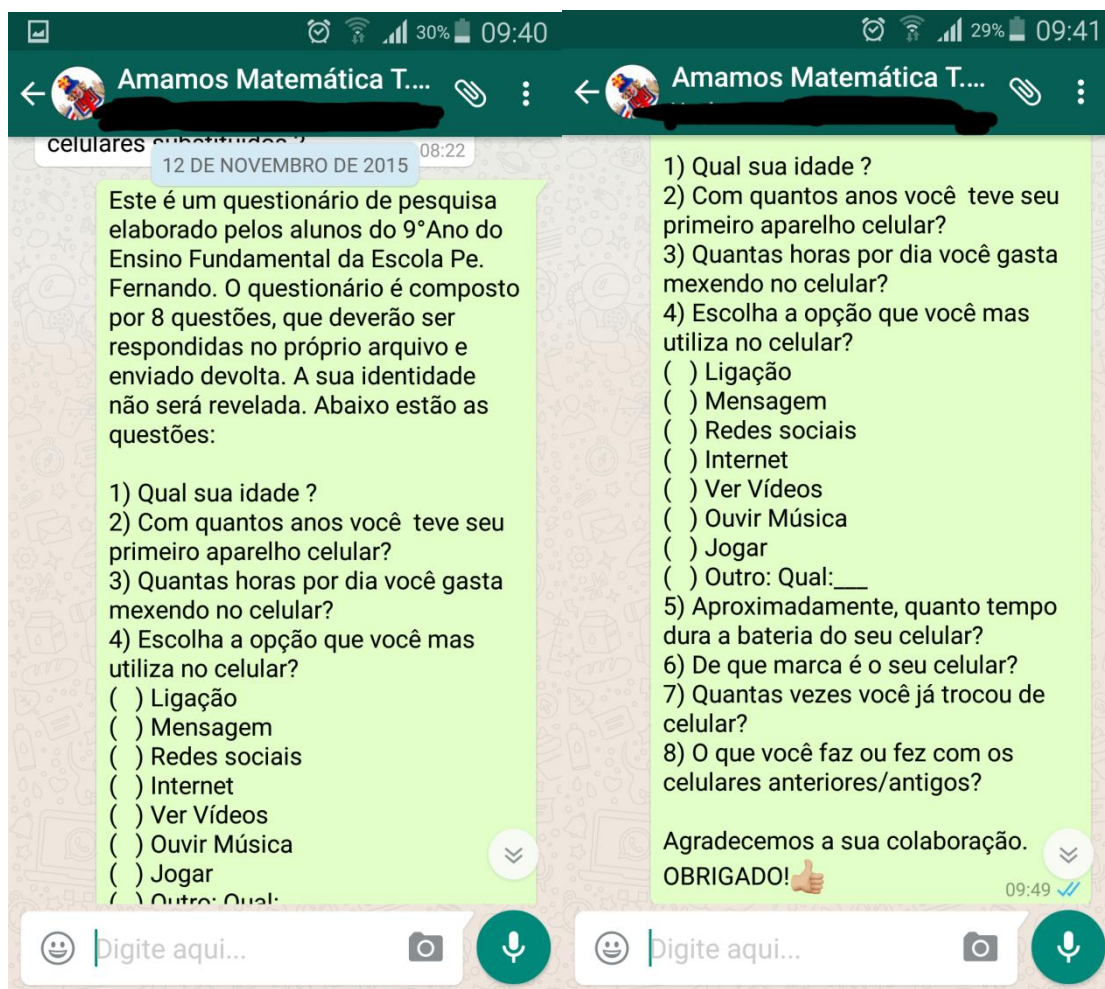
Alunos: É....

Cumprе destacar que a atitude dos alunos me surpreendeu. Sua empolgação ao ‘assumirem’ o papel de pequenos pesquisadores/investigadores era evidente, deixando-me extremamente satisfeito. Nesse momento, minha incumbência se resumia em ouvi-los e apoiá-los em sua iniciativa de buscar respostas mais aprofundadas quanto à temática. De acordo com D’Ambrosio (1986), o professor, ao trabalhar em sala de aula, deve estar ancorado no campo da Etnomatemática.

Naturalmente, ao se considerar de forma integrada conteúdos, objetivos e métodos, considerações de natureza sociocultural estarão permanentemente em jogo. É aí que é fundamental a capacidade do professor de reconhecer no aluno um determinante na definição dos objetivos daquela prática pedagógica. Em termos bem simples, o professor deve ouvir mais, o aluno tem muito a dizer sobre suas expectativas, que no fundo refletem as expectativas de seus pais. Embora haja dificuldade do aluno em se expressar com relação a essas expectativas, cabe ao professor reconhecer aí os grandes motivadores da presença do aluno na escola (D’AMBROSIO, 1986, p. 46).

Ao constatar a motivação da turma causada pelo tema proposto, decidi aceitar e colocar em prática as suas ideias. O primeiro passo foi a reconstrução do questionário anteriormente elaborado pelo grupo e exposto na Figura 1, a seguir.

FIGURA 1 – QUESTIONÁRIO ELABORADO E ENVIADO VIA WHATSAPP



Fonte: material produzido pelos alunos

Finda a elaboração do questionário, visitamos as demais turmas da escola para divulgar a pesquisa e encontrar interessados em responder tais indagações. Das seis consultadas, aproximadamente cinquenta alunos disponibilizaram seus contatos para posterior envio dos arquivos; contudo, apenas vinte e seis questionários foram devolvidos.

Indagados sobre a quantidade de arquivos respondidos, os alunos declararam que, possivelmente, alguns haviam disponibilizado seus contatos movidos apenas pela curiosidade em saber o que estava sendo perguntado, pois, com frequência, eram questionados por esses colegas sobre a proposta que estava sendo desenvolvida. Já outros desejavam preservar a privacidade, pois, segundo eles, “a gente não sai passando o número do celular pra **qualquer um** [pessoas desconhecidas]”.

Dessa forma, os questionários foram enviados por meio da *internet* móvel de seus dispositivos ou pela própria *internet Wi-Fi* das casas dos alunos. Embora a escola tivesse uma postura ‘liberal’ acerca da concessão de *internet Wi-Fi* para os alunos, em grande parte do ambiente escolar, era bloqueada, impedindo, assim, que fosse utilizada em aplicativos e *sites*. Contudo, diversos pesquisadores têm apontado as redes sociais, entre elas o *Facebook*, como instrumentos que auxiliam no ensino, em especial da Matemática, tais como Borba, Malheiros e Amaral (2011), Peruchin e Nardini (2016), Idris e Wang (2009). Ao refletir sobre a pesquisa realizada por Borba, Malheiros e Amaral (2011), Borba, Silva e Gadaniadis (2014, p. 89) criticam as escolas por não permitirem que elas façam parte dos processos de ensino, pois

As pessoas têm utilizado os celulares com estudantes, com namorados, e com filhos. Elas utilizam o *Facebook* em suas relações pessoais e também em pequenos negócios. De forma constante, as instituições educacionais parecem insistir em criar uma sala de aula cada vez mais desconectada de outras esferas da vida das pessoas e carrega para os AVAs essa característica.

Entretanto, não é meu intuito julgar a postura da escola, mas alertar e refletir sobre as potencialidades das novas tecnologias, as quais podem auxiliar e contribuir para que novos processos de ensino sejam inseridos no ambiente escolar, modificando a sala de aula e aproximando-a do mundo e do contexto em que nossos alunos estão inseridos. Borba Silva e Gadaniadis (2014, p. 94) realçam que “as redes sociais podem ainda ser usadas por professores e estudantes em combinação com *softwares* como o GeoGebra e outras mídias”.

Nesse sentido, por compreender e acreditar que as redes sociais podem ser benéficas para os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, utilizei-me das ideias de Rosa e Shirley (2016): “O campo da etnomatemática estuda diversas formas de conhecimento e aprendizagem, bem como o conhecimento culturalmente embutido na ação pedagógica deste programa dos alunos”³⁰ (ROSA e SHIRLEY, 2016, p. 1, *tradução minha*). Assim, ao discutirem o papel da Etnomatemática na sociedade e nas instituições de ensino, os autores ainda relatam que a “Etnomatemática explora a interação de formas acadêmicas e culturais para

³⁰ Original: “The field of ethnomathematics studies students’ diverse ways of knowing and learning as well as culturally embedded knowledge in the pedagogical action of this program”.

fornecer programas de desenvolvimento inclusivos para diversas populações servidas pelas instituições de ensino”³¹ (ROSA e SHIRLEY, 2016, p. 1, *tradução minha*). A leitura desses excertos fez com que me posicionasse favoravelmente à utilização, inserção e integração das redes sociais, por meio dos celulares inteligentes, nos ambientes de ensino.

Após o envio do questionário e o recebimento das respostas dos vinte e seis alunos que se propuseram a respondê-lo, coletamos e analisamos, em conjunto, os dados, além de fazer algumas reflexões acerca dos resultados. Como professor e pesquisador, assumi o papel de mediador, permitindo que os alunos tivessem ‘voz’ e desenvolvessem, dessa forma, o espírito matemático-investigativo. Pelo fato de a atividade proposta estar incorporada às duas unidades de análise e visando a uma melhor organização, optei por detalhar a sua realização na próxima unidade da presente dissertação.

Pelos resultados, a turma do Nono Ano pôde conferir e afirmar que os celulares inteligentes faziam parte da vida dos alunos da escola investigada havia alguns anos e que a grande parte deles conseguiu seu primeiro aparelho entre os nove e doze anos de idade. O tempo que a maioria passava acessando seus *smartphones* – mais de oito horas diárias – causou forte impacto. Tais fatos sustentam que as redes sociais não representavam uma novidade para aqueles adolescentes.

Contudo, o resultado que gerou maior polêmica foi o considerável número de trocas dos citados aparelhos eletrônicos, bem como o destino ‘final’ que lhes era reservado ao serem descartados/inutilizados. Dos vinte e seis entrevistados, vinte e quatro responderam que já haviam substituído, no mínimo, duas vezes seus celulares. O fato chamou a atenção da turma, pois o ‘trocar de celular’ não estava atrelado à permuta entre os indivíduos, mas à aquisição de um novo. Segundo relatos dos discentes, possuir um *smartphone* demonstrava um certo ‘status’ entre os colegas e amigos, onde a competição pelo melhor e mais moderno tipo/marca eram características próprias dessa geração que não cogitava a possibilidade de ficar sem um *smartphone/iphone*.

³¹ Original: “Ethnomathematics explores the interaction of academic and cultural ways to provide inclusive developmental programs for diverse populations served by educational institutions”.

Essa busca pela novidade e valorização, impulsionada pelo capitalismo, e a tentativa de melhor compreender o que os alunos pensavam, levaram-me a perceber que “a valorização do que é novo, mais potente ou, simplesmente, diferente, já faz parte das concepções culturais e sociais presentes na atualidade” (KENSKI, 2014, p. 62). Portanto, ‘buscar o novo’ tem sido uma das características culturais da sociedade, e sua prática tem aumentado consideravelmente não apenas no que tange à aquisição de aparelhos digitais, mas nas diversas áreas pertencentes ao cotidiano dos indivíduos.

Assim, após meditem e compreenderem esse aspecto culturalmente imbricado na vida das pessoas, os alunos passaram a refletir sobre o destino dos aparelhos ao serem substituídos. Diante dos dados coletados, aproximadamente, um terço deles acabava no lixo. A percepção do que isso significava em uma sociedade imersa na aquisição e portabilidade de celulares inteligentes gerou comentários como o do aluno K: *“mas será que a gente pode jogar um celular assim no lixo? Isso é seguro ou não pode prejudicar a natureza”*.

Esse questionamento despertou nos discentes a determinação de saber quais os componentes/elementos utilizados na produção de um aparelho celular. Neste sentido, constataram que desconheciam a procedência e a composição de um artefato tecnológico que havia se tornado parte de suas existências.

É importante sublinhar que a ideia de desenvolver uma pesquisa com o intuito de verificar algum malefício que envolvesse o uso dos celulares e os problemas que o seu descarte inadequado poderia acarretar ao meio ambiente partiu dos alunos. Por outro lado, a mim coube conduzi-los e incentivá-los a aprofundar seus conhecimentos acerca do tema proposto.

Para a realização dessa atividade, os alunos se dividiram em quatro grupos, denominados A, B, C e D, e solicitaram duas semanas para desenvolver a pesquisa. Ao acabá-la, organizaram as apresentações com o auxílio do projetor de multimídia e expuseram os resultados.

Os grupos A, B e D constataram que a parte externa dos celulares era composta por plásticos resistentes, o que dificultava sua decomposição, sendo necessário um longo período de tempo para biodegradar tal elemento. Para a

formação desse plástico resistente, segundo o Grupo D, os fabricantes utilizavam um ‘petróleo pesado’, e o calor auxiliava no desenvolvimento desse produto resistente usado para a proteção externa dos aparelhos.

Ademais, os grupos afirmaram que os aparelhos de *smartphone* e *iphone* possuíam um cristal líquido, o que contribuía para a economia de bateria e permitia o comando *touchscreen*. O Grupo A verificou que, além do vidro utilizado como tela de comandos, o cristal líquido era composto por uma pequena quantidade de mercúrio, considerado um elemento tóxico à saúde humana.

Com relação à composição da bateria para manter os aparelhos ligados e que constantemente precisavam ser recarregados por meio de energia elétrica, os grupos foram unânimes em constatar a presença dos seguintes elementos químicos: níquel, lítio, cobalto, zinco, cádmio e cobre. Estes, de acordo com a Tabela Periódica, são classificados como metais, e a maioria se torna prejudicial à saúde ao ser descartada sem nenhum cuidado no meio ambiente. Já o Grupo C foi além ao comentar que, em suas pesquisas, conseguiu verificar a presença do chumbo, também considerado um metal, e que, em excesso, apresentava riscos à saúde humana.

Portanto, os próprios alunos concluíram que o descarte inadequado de aparelhos celulares contamina o meio ambiente, causando diversos malefícios à saúde humana. Sendo assim, indaguei-os se, em suas investigações, haviam conseguido alguma informação concreta de como resolver o problema. Segundo eles, as pesquisas não apontavam nenhuma maneira efetiva de solucioná-lo, apenas que algo deveria ser feito.

Fundamentados em sua realidade, os Grupos A, B e D chegaram ao consenso de que o mais sensato seria estabelecer um local específico no Município para depositar os celulares que não seriam mais utilizados. Já o grupo C transcendeu e propôs um sistema de troca desses aparelhos, além de levar a população a refletir sobre a real necessidade de adquirir um novo. Mas seus componentes também concordaram com a escolha de um lugar adequado para o descarte e que os que estivessem em desuso não deveriam ser ‘guardados’ em casa.

Finda a atividade, individualmente, pus-me a analisar a forma como os alunos haviam pesquisado a temática e considerei a viabilidade de convidar pessoas ligadas ao seu contexto familiar para que relatassem como elas se comunicavam e relacionavam antes do surgimento dessa tecnologia digital. Assim, utilizando o campo da Etnomatemática como aporte teórico voltado ao ensino da Matemática, remeti-me às ideias de Derrida e Rudinesco (2004), que, como as autoras Knijnik et al (2013) e Bortoli, Marchi e Giongo (2016), defendem a necessidade de reconhecer e valorizar as ações do passado para entender o presente. Segundo eles,

É preciso saber e saber reafirmar o que vem ‘antes de nós’, e que, portanto, recebemos antes mesmo de escolhê-lo [...], ora, é preciso (e este é preciso está inscrito diretamente na herança recebida), é preciso fazer de tudo para se apropriar de um passado que sabemos no fundo permanecer inapropriável, quer se trate, alias de memória filosófica, da precedência de uma língua, ou da filiação em geral (DERRIDA e RUDINESCO, 2004, p.12).

Sobre a importância de interligar a vivência do aluno com o conteúdo a ser trabalhado em sala de aula, Monteiro e Pompeu Jr (2001, p. 48) enunciam que “o processo educativo que perde contato com o meio em que se insere torna-se obsoleto, sem dinâmica e afastado de seu objetivo principal, que é educar e formar cidadãos”. Apoiado nas ideias dos citados autores e decidido a realizar uma retrospectiva acerca do surgimento dos aparelhos celulares digitais, convidei alguns familiares (avós/avôs e tios(as)) dos estudantes. Estes ficaram incumbidos de transmitir o invite àqueles.

Cabe ressaltar que apenas três se dispuseram a comparecer à escola e participar da prática. Entretanto, o pequeno número não representou um empecilho para o desenvolvimento da atividade pedagógica.

Ao iniciar a prática, procurei transformar a sala de aula em um ambiente acolhedor e o mais ‘dinâmico’ possível, organizando os alunos e familiares em círculo visando a uma maior interação e, conseqüentemente, favorecer as discussões. Nos primeiros instantes, os discentes demonstraram certa timidez com relação a questionamentos e indagações. Porém, aos poucos, tanto eles quanto os convidados começaram a se familiarizar. Com o propósito de lhes preservar o anonimato, estes foram nomeados ‘Convidado 1’, ‘Convidado 2’ e ‘Convidado 3’ conforme expresso nos diálogos.

Convidado 1: Antigamente, só existia o telefone fixo, muito pouco né, se tu queria ligar pra alguém, tinha que andar quilômetros né, porque não tinha, não tinha outro jeito.

Professor: Por que tinha que andar quilômetros?

Convidado 1: Porque a gente morava no interior, aí a gente tinha que ir na cidade, num comércio, pra poder usar o telefone.

Convidado 3: Eu lembro, eu sei como era isso, porque meu pai tinha comércio e a gente tinha um telefone desses. Então, todas as pessoas da comunidade vinham ali pra fazer suas ligações. Era um telefone público que ficava no comércio.

Aluno G: Mas tinha que pagar?

Convidado 3: Sim, sim, aí a gente tinha uma... uma taxa que cobrava.

Convidado 1: É que naquela época, não era como hoje, a gente ficava esperando horas. Hoje não.

Professor: E como as pessoas sabiam que iam receber uma chamada?

Convidado 1: A pessoa ligava no comércio e avisava que iria ligar. Marcava o retorno.

Convidado 3: Aí marcava um horário e a pessoa ia avisar a outra que alguém ia ligar.

Professor: Hoje alguém marca horário para ligar?

Todos: Não! [risos]...

Professor: E como era, vocês lembram os preços das ligações, como era ter esse acesso?

Convidado 3: Não eram muito altos assim não, dependia do tempo que a pessoa conversava, né. Geralmente, era coisas rápidas assim, dar um recado, pedir um documento, alguma coisa pra ligar pra prefeitura, qualquer setor precisava desse telefone, mas não muito alto [caro] a taxa.

Professor: Então, não ficavam muito tempo no telefone?

Convidado 1: É...

Convidado 3: **E ainda precisava ligar primeiro pra uma central, e aí a central era quem passava pro número que você queria** [risos].

Aluno J: Como assim?

Convidado 3: É porque o telefone era do interior, é... como se dizia isso?... é tinha um nome, como é que se diz... tinha um nome pra isso, não me lembro agora, não era um telefone fixo. Só tinha um contato com a central, e a central sim que fazia a ligação aí passava o contato pro telefone do interior.

Professor: Vamos fazer assim, tu és a central, vamos supor que eu quero falar com o (aluno M), aí eu ligava para você [central] pra falar com o (aluno M)...

Convidado 1: Isso.

Professor: E se existissem dois (aluno M), aí como fazia?

Convidado 1: Falava o sobrenome...

Professor: Se fosse cidade pequena, quem ficava na central ficava sabendo de tudo, quem liga pra quem, isso?

Convidado 1: É.... [Risos].

Professor: E para você, 'Convidado 2'?

Convidado 2: As primeiras vezes foi com orelhão, porque não tinha o telefone fixo. Depois com o tempo tive o telefone fixo. Mais tarde, tive meu primeiro aparelho celular, com uns vinte e oito anos.

Professor: Aqui [na cidade] ainda tem orelhão?

Todos: Tem...

Professor: Mas as pessoas ainda marcam horário?

Convidado 2: A maioria só usa pra ir e fazer a ligação e não pra receber...

Aluno J: Na frente de casa tem um, daí tem uma senhora que mora lá perto de casa e ela marca horário, todo dia às três horas a irmã dela liga, e se ela não tá lá ela pede pra chamar...

Professor: E você conhece ela? Quantos anos ela tem?

Aluno J: Sim, ela tem oitenta e três, daqui uns dias faz oitenta e quatro.

Professor: E quanto tempo a senhora teve seu primeiro aparelho celular?

Convidado 1: Ah, faz pouco tempo, uns quatro anos só. Hoje eu tô com cinquenta e oito.

Professor: E você já usa ele com facilidade, faz ligação, manda mensagem, entra na internet tranquilo?

Convidado 1: Sim, só que outras coisas eu não sei, acho difícil. Na verdade, só ligação eu faço sozinha...

Convidado 3: Ah, eu também, foi com uns vinte e cinco a vinte e oito anos.

Convidado 1: Eu já estraguei um aparelho de tanto mexer. Tentando aprender e mexendo nele.

Turma: Risos...

Convidado 3: Mais era um só pra toda família, não era separado. Todo mundo usava junto.

Alunos: Nossa!

[...]

Professor: E o que vocês usam mais no celular?

Convidado 2: Eu uso mais pra ligação e, às vezes, mensagem de texto.

Convidado 3: Eu também, ligação e mensagem... às vezes entro na internet

Convidado 1: Só ligação...

Professor: Vocês acostuariam viver hoje sem celular?

Convidados: Não...

Aluno H: Vocês lembram do primeiro aparelho celular de vocês?

Convidado 1: Eu ainda tenho ele e ainda uso.

Convidado 2: Era um bem simplesinho, que eu ganhei da minha filha, até que estragou. Aí eu tive um da prefeitura que era de linha. Depois eu devolvi aquele e pequei e comprei outro. Esse aqui já é o quarto aparelho.

Convidado 3: Era aqueles tijolos ainda [risos], aqueles mais grossinhos ainda. E depois a gente foi mudando. Isso foi um ou dois anos, depois foi mudando. Mas eu não lembro da marca, porque era mais pela necessidade, a gente não se importava com isso na época. Mas era aqueles que a gente chamava de tijolão.

Professor: Eu já ouvi essa expressão... mas como funcionava ele, dava pra mandar mensagem?

Convidado 3: Não não, nem tinha essa opção na época. A gente usava mais pra ligação. Aí por ser interior, a gente precisava botar uma antena pra pegar melhor [sinal].

Professor: Hoje o sinal é melhor?

Convidados: Ah, sem dúvida.

Professor: Tem alguma operadora que não funciona aqui?

Alunos: Não, não.

Aluno L: Como as pessoas se comunicavam antes do aparelho celular?

Convidado 1: A gente ia visitar pessoalmente, não tinha carro, às vezes, ia de cavalo...

Professor: E se eu morasse em outro estado e quisesse me comunicar com vocês?

Convidado 1: Carta.

Convidado 3: Cartas né... eu já mandei e recebi muitas cartas

Professor: E chegava certinho? Como funcionava isso?

Convidado 2: Eu morava em Novo Hamburgo, e minha amiga em Roca, aí mandava em um dia e outro dia já chegava.

Aluno J: Eu já mandei também.

Professor: Ah é?

Aluno J: Sim, mandaram uma carta pra nós avisando que meu vô morreu, e só chegou uma semana depois... [risos]

[...]

Convidado 3: Eu mandava bastante. É porque assim, é que meu marido estudava teologia em São Leopoldo. Aí pra gente se comunicar ou era ir pro centro da cidade e usava central, ou por cartas.

Professor: E você morava onde?

Convidado 3: No interior de São Paulo.

Professor: E vocês já eram casados ou vocês eram namorados?

Convidado 3: Éramos namorados...

Professor: Vocês namoravam por cartas?

Convidado 3: **Aaaah!!! Como era bom, não via a hora de chegar as cartas** [suspirando de alegria].

Professor: E vocês, namoravam por cartas? [Outras convidadas].

Convidado 1: Ahm [balançando envergonhada a cabeça]

Convidado 2: Não, eu sempre morei na mesma cidade.

[Momentos de risadas e alvoroço pelas revelações].

Professor: E vocês jovens [alunos], mandam cartas e bilhetinhos pros namorados e namoradas?

Alunos: Não [risos]

Aluno O: Vocês já se adaptaram com as novas tecnologias?

Convidado 3: Algumas dificuldades ainda, às vezes, né. Mas a gente é.... em relação ao telefone, computador, a gente fez alguns cursos e hoje a gente consegue.

Convidado 2: É, o necessário consigo

Convidado 1: Eu só ligo.

Aluno B: Vocês já tiveram telefone fixo? Se sim, por que trocou por celular?

Convidado 1: Eu não.

Convidado 2: Eu já tive, mas minhas filhas gastavam muito e eu tive que cortar.

Turma: [risos]

Convidado 2: Eu fui pra praia e as minhas duas filhas ficou em casa, quando a gente chegou em casa e quando veio a conta, deu mais de R\$200,00!

Professor: Em que ano foi isso?

Convidado 1: A mais velha tinha uns treze a quatorze anos, [...] hoje a mais velha tem trinta e dois, vai fazer trinta e três.

Aluno J: Mil novecentos e oitenta e dois!

Turma: Eita que rápido 'Aluna J'

Professor: Ela nasceu em mil novecentos e oitenta e dois, ou seja, foi por volta de mil novecentos e noventa e cinco.

Convidado 2: Isso...

Professor: Na época, a moeda já era o real.... Quanto era o salário mínimo será? Uns 135 reais, por aí? Porque quando eu comecei a trabalhar em 2002 era 200 reais.

Aluno G: Eita, que pouco!

Professor: Se fôssemos transformar isso em quantidade de salários mínimos, quanto isso daria?

Aluno J: Pera aí... dá mais ou menos uns mil cento e poucos reais...

Professor: Vocês gastam isso de crédito por mês?

Alunos: Não...

Professor: Então, será que a 'Convidada 2' ficou muito brava com as filhas dela?

Alunos: Vixiii!!!

Convidado 2: E muito....

Convidado 3: A gente tinha telefone fixo né, como a gente sempre morou em paróquia, no interior, aí por conta dos vendavais, acabamos mudando pro celular.

Professor: E quando vocês começaram a ter celular, todo mundo tinha ou quem tinha?

Convidado 1: É, quase ninguém tinha... era chique ter um celular.

Aluno M: E como eram os preços quando vocês começaram a comprar os primeiros celulares?

Convidado 2: Eu ganhei o meu, não sei como era...

Convidado 1: Era caro... não era fácil e pagava à vista.

Convidado 3: Na época, era em torno dos 200 a 300 reais. Hoje tá mais barato, mas pra época né, era caro. Era um luxo.

Aluno J: Na época de vocês, no começo, quem tinha telefone celular?

Convidado 2: Não era todo mundo... minhas filhas tinham, mas eu não tinha como falar com elas, aí elas me deram de presente.

Convidado 3: Eram as pessoas que tinham mais condições, eram elas que procuravam as tecnologias. Que tem aquela pessoa que gosta de novidade, diferente. Muitas pessoas não tinham nem condição de poder ter um, mas como era algo diferente, novo, chamou a atenção e pela necessidade também.

Aluno E: Quando vocês acham ou perceberam que a maioria das pessoas começou a ter aparelho celular?

Convidado 3: Ah, de uns dez anos pra cá. Porque minha filha ganhou o primeiro celular com quinze anos, e a maioria dos colegas dela já tinha.

Aluno I: Vocês acham que conseguiriam se adaptar nesses novos celulares, sem botão? Esses de deslizar o dedo?

Convidado 2: Acho que sim...

Convidado 3: O interessante é que nós, eu e meu esposo, nós aprendemos com os filhos. Nós fizemos curso, mas os filhos nos ajudaram e ajudam muito. Eu concluí agora há cinco anos atrás o curso de Pedagogia, mas com ajuda dos filhos. **Vocês já nasceram dentro da tecnologia, e nós somos analfabetos, a gente não tinha isso. Hoje a criança já nasce com a tecnologia e dá um show... vocês são da era das tecnologias...**

Aluno J: Meu avô tem celular lá, mas, muitas vezes, o sinal é ruim, aí ele não consegue usar. Mas ele tá aprendendo.

Convidado 3: Também pra inclusão, no caso, nós temos um filho surdo, né, pra ele e pra nós é uma beleza. Sempre que nós precisamos conversar, nós conversamos por mensagem. A primeira namorada dele era ouvinte, e ela não sabia os sinais, aí eles namoravam sentadinhos com o celular junto, e eles escreviam, eram tão bonitinhos.

Professor: Olha, que bacana, uma ferramenta de inclusão....

Convidado 2: Como ela não tinha conhecimento de libras, ela perguntava por mensagem pra ele. Pra nossa família, as tecnologias são uma benção. E ele nasceu com a meningite bacteriana e atingiu o ouvido dele. Mas ele trabalha normal e vai se formar agora no Ensino Médio em Porto Alegre. Ele mora em Porto Alegre e trabalha em Caxias. Ele leva uma vida normal.

Professor: E como vocês falam com ele? Usam alguma rede social?

Convidado 3: A gente usa bastante, principalmente por vídeo porque aí podemos conversar em libras e matar a saudade também.

No diálogo, encontram-se informações que até então os alunos desconheciam, tais como a existência de uma central telefônica no tempo dos avós que direcionava as ligações; as relações, em especial as amorosas, estabelecidas por meio de cartas, declarações que causaram espanto à turma. Ao tomarem ciência do valor das ligações dessa época, os pesquisados intensificaram as discussões. Quanto aos benefícios proporcionados pela tecnologia, merece destaque o depoimento do Convidado 3, pois o surgimento desse artefato melhorara a vida de seu filho com deficiência auditiva, estreitando, assim, os laços afetivos e comunicativos entre ele e o mundo no qual estava/está inserido.

Essas referências contribuíram para que eu entendesse que as ideias dos autores Bortoli, Marchi e Giongo (2016), Rudinei e Rudinesco (2004) e Knijnik et al (2013) foram essenciais a esta pesquisa, permitindo que os indivíduos pertencentes ao grupo cultural investigado compreendessem os caminhos que os conduziram ao presente. Dessa forma, perceberam que não apenas este, mas toda a história e evolução envolvida na ‘cultura do celular’ deve ser valorizada conforme atestam Borba, Silva e Gadaniadis (2014).

A exposição de um vídeo extraído do Canal ‘Porta dos Fundos’ do *YouTube*, que abordou a utilização dos celulares inteligentes, provocou uma interessante discussão na sala de aula. Por meio do humor, critica a necessidade – muitas vezes criada e imposta pela sociedade - de as pessoas estarem conectadas ‘vinte e quatro horas por dia’ às mais variadas redes sociais. O texto apresenta a história de um homem chamado Raul que resolveu ler um livro no feriado e, por não ter ligado o celular, tampouco conectado/visualizado as redes sociais, deixou seus amigos desesperados, imaginado que algo grave acontecera com ele. No final, o personagem comenta que ninguém se lembrara de ligar no telefone fixo – ironizado por ninguém mais utilizá-lo. Finda a exibição, solicitei aos alunos que comentassem e opinassem o conteúdo do vídeo, estabelecendo, dessa forma, o diálogo que segue:

Professor: O que vocês acharam do vídeo?

Aluno E: Tipo, ele estava lendo um livro ao invés de ficar na *Internet*, mexendo no celular, isso é raro hoje em dia.

Aluno J: Ele se desligou do mundo e todo mundo achou que aconteceu uma coisa com ele... “Se não estiver conectado, está morto!”

Aluno B: Eu achei que é a nossa realidade, tipo... eu por exemplo, se eu vou ler um livro, eu não pego um livro, eu compro e leio pelo celular... Pra mim, são coisas que não precisam mais existir.

Aluno G: Isso já aconteceu comigo. Eu já fiquei das cinco [horas da manhã] às nove horas [da noite] sem conectar e já acharam que eu tinha morrido, me sequestraram, ligaram até pro meu pai...

Professor: Porque tu achas que isso aconteceu?

Aluno G: Porque eu vivo no celular, eu sempre tô mexendo. E tipo eu não tava, porque não tinha rede [*internet*], não tinha nada, aí eu sumi do nada e eles acharam que tinha acontecido algo.

Professor: Quantas horas por dia você passa mexendo no celular?

Aluno I: O dia inteiro (risos), eu só não mexo quando ta carregando, porque eu não gosto tipo... mas mesmo assim eu, às vezes, do uma olhada (risos).

Aluno K: Esse vídeo foi pra mostrar que o mundo é tecnológico. Que tem muitas redes sociais. O cara não responde em uma, aí vai na outra, e outra, e que o telefone fixo tá igual TV de Tubo, ninguém usa mais.

Com essa atividade, minha intenção não foi menosprezar a telefonia fixa, tampouco valorizar a móvel, mas induzir os alunos a refletirem sobre os avanços tecnológicos e os valores que nossa sociedade tem perpassado. As tecnologias digitais móveis digitais, em especial os celulares inteligentes, têm invadido nossas casas, trabalho, relacionamentos. Assim, acredito ser essencial para o campo da Etnomatemática reconhecer/considerar os mais variados aspectos que estão direta e indiretamente ligados à cultura contemporânea, bem como conservá-la e repassá-la às futuras gerações para preservar a memória e o contexto no qual estão/estarão inseridas. Nesse sentido,

Para melhor entender o papel do reconhecimentos de aspectos sociais e culturais em actividades de índole matemática nas sociedades contemporâneas, o significado das ideias de índole matemático no mundo e o seu lugar na cognição humana é necessário tomar em consideração a capacidade da etnomatemática para potenciar o etnoconhecimento e a sua importância na sociedade contemporânea. Contudo, no que diz respeito à conservação e preservação do conhecimento é necessário ter em atenção que o conhecimento está embutido em contextos próprios, que implicam a presença de processos cognitivos, de formas de pensar, de ensinar e de transmitir os saberes às novas gerações, originando ainda aplicações, objetos, problemas, tecnologias, especialistas e profissionais particulares (MOREIRA, 2014, p.330-331).

Posto isso, como professor e pesquisador, penso que, diante da imersão da sociedade na utilização dos celulares inteligentes, que denomino “Etnocelular”, proibir o seu uso não seja uma solução adequada, principalmente nos processos de ensino e de aprendizagem de nossos alunos. Contudo, é preciso (re)educá-los de maneira a levá-los a manusear corretamente essa ferramenta para que ela possa ser integrada à escola. Borba e Lacerda (2015, p. 500, grifos meus) expressam que “se não queremos o celular nas salas de aula devido a condutas inadequadas dos nossos alunos, *precisamos então educá-los* de forma a integrar essa tecnologia móvel à cultura escolar e ao material didático dos alunos”.

Diante dos resultados aqui apresentados neste subcapítulo, fica explícito o quanto os celulares *smartphones* têm conquistado não apenas o público jovem, mas as demais faixas etárias. Sua utilização, hoje, vai além de uma ligação, uma mensagem de texto ou acesso instantâneo a *internet*. Cada indivíduo atribui seus significados ao adquirir seu aparelho celular, passando a utilizá-lo da maneira que deseja e que lhe é útil.

Cada indivíduo atribui suas razões, significados, anseios e necessidades pelos quais deseja suprir ao portar este artefato, visando auxílio em suas atividades, seja ela lazer, profissional e/ou pessoal. Com inúmeras funções e formas de utilização, os *smartphones* têm sido utilizados pelos jovens e adolescentes desta localidade, objetivando o uso relações sociais e o contato pessoal, bem como o acesso rápido a *internet*, podendo acessar aplicativos online – redes sociais –, jogos, músicas e outros entretenimentos. Contudo, podemos aferir – ainda que superficialmente – que conforme relatos dos adultos, a utilização desta ferramenta tem contribuído/facilitado a execução de outras tarefas, utilizando para outros fins, entre eles, o trabalho, comunicação de baixo custo e ainda, a facilidade na comunicação de/com pessoas portadoras de necessidades especiais (abordados durante o relato das convidadas).

Diante disso, podemos perceber que muitas razões para estes aparelhos terem se tornado tão comuns, são movidos para satisfazer e suprir necessidades pessoais, não necessariamente de comunicação, mas de vida. Como mencionado anteriormente, cada indivíduo têm dado significados muito particulares para seus celulares, a tal ponto de carregá-los aonde quer que estejam. Conforme o relato dos

alunos, nem mesmo na própria escola – onde sua utilização é proibida – eles desistem da ideia de carregá-lo. Estão com ‘eles’ a todo instante, não deixando-o no esquecimento, permitindo assim uma leitura (minha/pessoal) de que as pessoas hoje – em especial os brasileiros – estão fortemente interligados com essa cultura do celular, concordando com as ideias de Borba (2012). Este autor afirma que as tecnologias digitais podem ser encaradas como parte/extensão do corpo dos seres humanos, contribuindo, justificando, corroborando e definindo muitas de minhas ideias acerca do termo Etnocelular.

Frente a este contexto e, por defender a existência da cultura do celular, que denomino como Etnocelular, discorrerei a seguir acerca das funções e aplicativos, bem como os conteúdos matemáticos que emergiram durante a ação de pesquisa.

4.2 DAS POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DOS APLICATIVOS E FUNÇÕES DO SMARTPHONE: EXPLORANDO CONTEÚDOS DA MATEMÁTICA ESCOLAR

Nesta unidade, descrevo os conteúdos matemáticos emergentes da prática pedagógica e explano as funções e aplicativos utilizados via *smartphones*. Para isso, decidi separar em tópicos cada uma das atividades, principalmente pelas suas especificidades, bem como providenciar a introdução de outras no decorrer das ações.

Saliento que a ordem da escrita não representa uma suposta ‘sequência’ no que diz respeito à execução de atividades, visto que algumas ações demandaram mais tempo de pesquisa e coleta de dados efetivada pelos alunos. A escolha ocorreu em função do meu olhar de professor-pesquisador e, assim, as atividades são analisadas separadamente e distribuídas em subseções.

Neste momento, acredito ser oportuno destacar minha concepção acerca do campo da Etnomatemática: as Matemáticas Acadêmica e Escolar também são consideradas Etnomatemáticas, pois, como aponta D’Ambrosio no prefácio do livro “Etnomatemática – multiculturalismo em sala de aula: a atividade profissional como prática educativa” de Evanilton Alves, essa vertente “é uma leitura mais ampla da

História da Matemática, a partir da análise das narrativas, não somente dos matemáticos acadêmicos, mas também daqueles que detêm algum saber/fazer matemático” (ALVES, 2010, p. 9-10). Nessa ótica, todas as culturas geram saberes matemáticos, e os indivíduos “fazem porque sabem e sabem por que fazem” (ALVES, 2010, p. 10). Ademais, D’Ambrosio sustenta que,

Desse modo, criam o substrato material e intelectual para os matemáticos acadêmicos. Ao reconhecer que conhecimento vivo é aquele que é incorporado à condição humana, pode-se dar atenção à Matemática acadêmica como algo vivo, em permanente elaboração e reelaboração, e não como um corpo de conhecimento rígidos terminados (ALVES, 2010, p. 10).

Knijnik et al (2013) e Borba (1992) compartilham do mesmo pensamento de D’Ambrosio ao afirmarem que a matemática praticada por matemáticos também é uma manifestação da Etnomatemática. Ancorado nos nomeados autores, entendo que é de suma importância descrever, nesta unidade de análise, todo o conteúdo matemático que emergiu do processo de investigação e a forma como ele foi desenvolvido na sala de aula mediante a integração do artefato tecnológico proposto. Cumpre destacar que não havia como desvincular os conteúdos matemáticos procedentes das funções e dos aplicativos por ambos estarem fortemente entrelaçados e considerados o ‘coração’ desta pesquisa.

4.2.1 Regras de três: explorando a câmera fotográfica

No primeiro diálogo que estabeleci com os alunos, chamou-me a atenção a afirmação de que “sem a **câmera [do smartphone]** não tem graça” [ter um]. Embutida no celular, era uma das funções por eles mais acionadas e utilizadas, levando-os a declarar que, sem ela, o *smartphone* não seria tão atrativo. Tal recorrência me remeteu às ideias de Knijnik et al (2013) quando sustentam que a cultura produz e é produtora de novos conhecimentos e estratégias de sobrevivência na contemporaneidade. Nesse sentido, as citadas autoras asseveram que,

Para a Etnomatemática, a cultura passa a ser compreendida não como algo pronto, fixo e homogêneo, mas como uma produção, tensa e instável. As práticas matemáticas são entendidas não como um conjunto de conhecimentos que seria transmitido como uma “bagagem”, mas que estão

constantemente reatualizando-se e adquirindo novos significados, ou seja, são produtos e produtores da cultura (KNIJNIK et al, 2012, p. 26).

Nessa perspectiva, Kenski (2014, p. 61) corrobora a ideia das autoras acima nomeadas, para quem “as mudanças trazidas pelos meios digitais transformam a nossa cultura”. Essa afirmativa me induziu a desenvolver uma prática pedagógica que envolvesse a utilização da ‘função câmera’ dos aparelhos de *smartphone* de meus alunos, interligando-a ao conteúdo regra de três.

Nesse seguimento, ao efetivar uma análise referente a imagens e fotografias, percebi que seria produtivo operar com conceitos de regra de três para estimar a altura de objetos reais mediante um registro fotográfico. Assim, iniciei a elaboração da atividade adotando os conceitos necessários para a resolução de um problema envolvendo a proporcionalidade. Neste sentido, verifiquei que, se me apossasse de um objeto de pequeno/médio porte com determinada altura e o colocasse ao lado de outro maior e com altura desconhecida; por meio de uma fotografia, seria possível calculá-la considerando a proporcionalidade existente na imagem gerada.

Após testar a atividade e tomar os cuidados necessários para sua realização e, ainda, preparar-me para alguns imprevistos que poderiam ocorrer, decidi explorá-la com os alunos. Ao iniciar a aula, questionei-os e instiguei-os sobre a possibilidade de encontrarmos grandezas que fossem direta ou inversamente proporcionais. Para isso, utilizei como exemplo a quantidade de meninos e meninas de uma determinada turma: “*Uma turma é composta por quinze alunos. Destes, dez são meninos e cinco são meninas. Levando em consideração a referida proporção, se a turma passar a ter trinta alunos, qual a distribuição entre o gênero desses estudantes? E se a sala tiver quarenta e cinco alunos? E sessenta?*”?

Nesse momento, percebi que os alunos já haviam estudado (em algum ano anterior) esse conteúdo por meio das explicações “*é só fazer o ‘x’ e multiplicar, ssor*”. Em vista disso, decidi enveredar por essa prática e verificar como procediam para desenvolver o problema e quais caminhos percorreriam para sua resolução. Nesse seguimento, objetivando uma melhor condução da atividade, solicitei que a turma se

dividissemos em quatro grupos – nomeados A, B, C e D)³², formados por, aproximadamente, quatro componentes.

Cada grupo deveria escolher um objeto que estivesse no ambiente e, posteriormente, medi-lo. Entretanto, a sala havia passado por uma “faxina”, motivo pelo qual quase não existiam utensílios de médio porte possíveis de serem utilizados. Assim sendo, solicitei permissão à direção da escola para usar o laboratório de informática, onde se encontravam vários deles que poderiam servir para a execução da atividade.

Os objetos de pequeno/médio porte escolhidos pelos alunos foram: uma cadeira; um guarda-chuva; um caixote e um teclado de computador de mesa. Em seguida, começaram a medir sua altura e registrar os dados em uma folha de caderno. Na sequência, selecionamos dois objetos (distintos) maiores com alturas diferentes e desconhecidas a fim de verificarmos, comprovarmos e compararmos os resultados. Os grupos A e B decidiram fazer a estimativa da altura da porta de acesso à sala, enquanto C e D, a de um armário.

Posteriormente, os estudantes fotografaram³³ os objetos postos lado a lado e estimaram a altura desconhecida a partir da real do menor, que, na fotografia, representava um determinado valor que, relacionado com a altura real, possibilitaria encontrar a do objeto desejado. Assim, a imagem produzida foi observada e analisada por meio da tela dos *smartphones* conforme demonstra a Figura 2.

³² A atividade foi realizada em grupo, objetivando a discussão e a resolução em conjunto da atividade.

³³ Cada grupo escolheu um integrante para fotografar, utilizando apenas uma imagem para a análise e desenvolvimento da atividade.

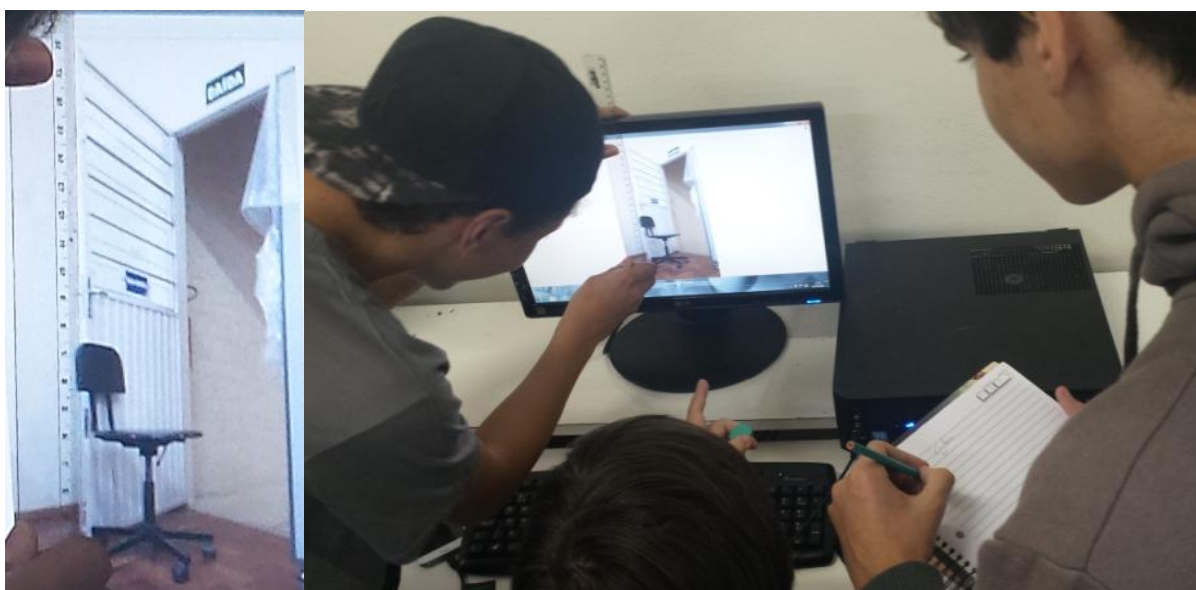
FIGURA 2 - ESTUDANTE REALIZANDO PARTE DA ATIVIDADE



Fonte: arquivo pessoal

Como o visor da tela de alguns *smartphones* do Grupo B era menor que o dos demais colegas, foi necessário adaptar a atividade para que estes pudessem executá-la. A fim de ‘aumentar’ a imagem, solicitei que seus integrantes a copiassem e a transferissem ao computador (conforme Figura 3). O aluno escolhido para fotografar portava em sua mochila o cabo *USB* com o qual foi possível conectar e acessar arquivos gravados na memória do sistema operacional do *smartphone*.

FIGURA 3 – UTILIZANDO O COMPUTADOR PARA EXECUÇÃO DA ATIVIDADE



Fonte: arquivo pessoal

Cumpru destacar que me chamou a atenção o aluno portar um cabo *USB* em sua mochila, pois evidencia que, além do *smartphone*, ele possuía os ‘aparatos’ e

ferramentas que poderiam ser utilizadas em sala de aula. A ocorrência me levou a perguntar aos discentes se eles tinham o hábito de carregar esse e outros objetos usados nos celulares ou se a ocasião havia sido singular. Nesse momento, aluna J respondeu: *“ssor, a gente leva sempre o cabo ou carregador, a maioria já vem os dois em um só, aí facilita pra gente carregar... mas a gente sempre leva, porque, se acaba bateria, a gente logo coloca pra carregar na hora do recreio, ou no final da aula”*. Por sua vez, o aluno M declarou: *“isso quando a gente não carrega escondido nas tomadas do fundo da sala”*, revelação que levou a turma às risadas e comentários acerca de situações com as quais se deparavam. O fato nos remete à afirmação de um aluno de Quartieri, Gerstberger, Oliveira (2016, p. 8, grifos dos autores):

o celular é como uma relação amorosa. É tipo um casamento, porque você não larga o seu celular em momento nenhum. [...] ...Você não larga o seu celular! Você vai pra escola você leva ele... Mesmo você não podendo usar, você leva ele, você não deixa em casa.

Essas declarações comprovam que, embora tivessem ciência de que não era permitida a utilização dessa ferramenta durante as atividades escolares, os alunos insistiam em ‘quebrar as regras’, isto é, mesmo sem autorização, carregavam seus aparelhos para a sala de aula e, ao surgir um ‘momento oportuno’, utilizavam-nos. Nesse sentido, Borba e Lacerda (2015) criticam a proibição dos celulares nos ambientes escolares e afirmam que o acesso às tecnologias digitais como celulares inteligentes, computadores, *tablets*, *softwares*, entre outros, é tão importante quanto garantir lápis, papel e livro aos nossos alunos (BORBA e LACERDA, 2015, p. 492).

Ancorado nessas ideias, prossegui com a atividade e, após a concessão de um tempo para os alunos encontrarem a altura real do objeto desafiado, procurei questioná-los acerca dos caminhos que percorreram para chegar à solução do problema. Em relação ao armário, um dos integrantes do grupo C respondeu³⁴: *Nós fizemos assim: pegamos o 36,5, que é o tamanho real da caixa do computador, e 2,2 cm é o tamanho da caixa do computador na foto. Aí deu 11 cm o tamanho do armário na foto e “x”. Eu quero descobrir o tamanho real do armário. Aí, por regra de três, dá 182,5, que dá 182 cm, aproximadamente*. Dessa forma, eles resolveram a

³⁴ As declarações dos alunos foram destacadas em itálico visando facilitar a distinção e compreensão do texto.

questão utilizando conceitos próprios da regra de três, incluindo a variável “x” na elaboração do cálculo.

Em seguida, solicitei a um dos componentes do grupo D que relatasse o resultado final e que cálculos matemáticos envolveram essa situação. Segundo ele, *dá 180 cm, porque tipo, é 45 cm o tamanho do teclado, daí fizemos assim: na foto, o teclado media 5 cm, e o armário deu 20 cm. Daí dividimos o tamanho do armário pelo do teclado, daí deu 20 dividido por 5 igual a 4. Daí fizemos 4 vezes o 45 cm que deu 180 cm.*

Diferentemente do que fora proposto pelos integrantes do Grupo C e por mim, os do D, no início, não fizeram uso direto dos algoritmos usualmente presentes nas aulas de Matemática. A ocorrência me levou a inferir que, mesmo propondo os caminhos a serem percorridos e direcionando a prática pedagógica, os referidos alunos decidiram não acatar os procedimentos e desenvolveram sua própria forma matemática para resolver o problema. Tal situação pode ser associada à de D'Ambrosio (2010) quando este explicita que

O domínio de duas etnomatemáticas, e possivelmente de outras, oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimento, de manejo de situações novas, de resolução de problemas. É exatamente assim que se faz boa pesquisa matemática – e na verdade pesquisa em qualquer outro campo do conhecimento. O acesso a um maior número de instrumentos e de técnicas intelectuais dá, quando devidamente contextualizado, muito maior capacidade de enfrentar situações e problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real para, com esses instrumentos, chegar a uma possível solução ou curso de ação (D'AMBROSIO, 2010, p. 51).

Na sequência, buscamos conhecer os valores encontrados em relação à altura da porta. O grupo A afirmou que *84 cm seria o valor real do guarda-chuva; 5 cm é o valor dele na tela; 10,7 cm o valor da porta na tela; e altura real é o que a gente quer saber. A gente usou a regra de três e aplicando deu 179,8 cm, ou seja, 180 cm.* Já a equipe B relatou que *deu 1 metro e 68 cm. A porta mede 12 cm na foto, e a cadeira mede 6 cm. A cadeira no real tem 84 cm. Aí a gente aplicou na regra de três e chegou a 1 metro e 68 cm.*

O fato é que os dois grupos utilizaram os conceitos da regra de três para efetuarem seus cálculos; contudo, a diferença de resultados foi grande se comparada ao tamanho do objeto. Dessa forma, resolvemos medir e verificar o

tamanho real do armário e da porta, cujos valores foram 1,80m e 2,09m, respectivamente.

Em virtude da grande diferença no cálculo executado pelos Grupos A e B, na aula seguinte, retomamos o assunto a fim de descobrir os motivos pelos quais somente C e D conseguiram encontrar o valor exato e aproximado. Para isso, solicitei aos dois últimos que exibissem as imagens aos demais colegas a fim de que pudessem analisar a fotografia e identificar alguns elementos importantes para que o resultado do cálculo alcançasse uma aproximação maior do valor a ser encontrado/estimado.

Ao examinar as duas imagens, pedi aos alunos de A e B que debatessem e socializassem suas opiniões acerca dos aspectos que poderiam ter influenciado o resultado dos colegas. Dentre as discussões, destaco as declarações de dois deles, que expuseram, fazendo uso de uma linguagem coloquial, seus argumentos matemáticos:

Professor, a imagem de um deles não está centralizada, e tem mais espaço 'vago', tipo sobrando mais embaixo do que em cima. Pode ver a foto, tá torta [referindo-se ao ângulo em que a foto fora tirada]. A gente [o grupo] tentou deixar a foto no meio da imagem e tentou deixar o celular reto, sem inclinar ele (Aluno G).

Por sua vez, o aluno C comentou que

Eu já acho que a foto foi tirada muito de longe, aí o tamanho dela diminui na foto. A gente teve esse problema porque os milímetros fazem muita diferença e não dá pra arredondar na régua. Aí nós vimos que isso não ia dar certo, e a gente resolveu tirar outra foto, mais perto, tentando enquadrar o armário e a caixa do computador [na foto] que a gente usou pra encontrar a altura.

As afirmações acima me permitem afirmar que houve a apropriação de alguns conceitos matemáticos. Ao mencionar que “a foto está torta”, os alunos compreenderam que a colega de classe se referia ao ângulo de inclinação em que a imagem fora produzida. Nesse relato, infere-se que eles perceberam a importância do ângulo de inclinação, principalmente para essa atividade. Acredito que, embora a ausência de rigor quanto aos termos matemáticos observados nas duas enunciações, o objetivo principal foi alcançado, pois evidencia o início e o ensaio dos

passos para o aperfeiçoamento dos conceitos envolvidos conforme afirma Pais (2008, p. 152):

No caso da educação matemática, por exemplo, em que se valoriza situações envolvendo provas e demonstrações de teoremas, mesmo que a simulação não seja um conhecimento adequado a formalização desse tipo de argumentação, ela desenvolve o senso intuitivo e prepara o espírito do aluno para a apropriação de níveis mais amplos de generalidade.

Outro fato merecedor de destaque é a percepção dos alunos sobre a importância da exatidão (ou da maior aproximação possível) em relação às medidas obtidas na imagem. Ao verificarem que esta ficara pequena – em função da distância entre o observador e o objeto – tiveram a sensibilidade de constatar que o cálculo poderia sofrer prejuízos em razão da escala que seria utilizada. Para o meu olhar de professor e pesquisador, esse discernimento está relacionado à afirmação de D'Ambrosio (2013, p. 103) quando ele relata que “a matemática tem sido conceituada como a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, das inferências, e as suas características apontam para precisão, rigor, exatidão”.

As reflexões efetivadas pelos alunos sobre a junção entre a imagem produzida pela câmera do *smartphone* e os conceitos teóricos que permearam a situação-problema proposta, induziram-me a pensar sobre os aspectos pedagógicos que poderiam estar envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem. Nesse sentido, Pais (2008) alude que, ao simular situações referentes a contextos específicos,

[...] o aluno é levado a manipular variáveis, analisar casos particulares, fazer experiências, cálculos e estimativas. Entretanto, mesmo que tais experimentações possam, porventura, serem feitas num ritmo mais dinâmico pelos suportes digitais, onde imperam precisão, rapidez e eficiência, nos parece provável a necessidade de manter, em paralelo, o tempo de reflexão sobre essas ações. Por certo, o resultado do uso da tecnologia tende a ser positivo para a aprendizagem, mas é preciso destacar esse aspecto de complementar entre a potência da máquina e a intensificação do raciocínio (PAIS, 2008, p. 56).

Para Pais (2008), além de desenvolver uma atividade por meio da utilização das tecnologias digitais, é imprescindível instigar o estudante a refletir acerca da situação proposta. Diante disso, acredito que o momento de socialização foi importante não pelo fato de expor o erro dos colegas – mesmo porque este não era

o objetivo, tampouco houve essa interpretação por parte dos integrantes do Grupo –, mas sim pelas observações da turma. A ação permitiu que os alunos discutissem matematicamente, bem como despertassem para o espírito investigativo referente a possíveis ajustes no desenvolvimento do cálculo aventado.

Ao término da atividade, o aluno N comentou: *“professor, eu nunca pensei que a câmera do celular podia ser usada em uma aula de matemática... eu gostei muito da atividade”*, com o que concordaram vários colegas. Por seu turno, a discente G declarou: *“eu amo tirar foto, fazer selfie³⁵, e juntar isso com matemática foi incrível”*. Já para F – demonstrando euforia e vibrar com as mãos – *“foi show [a aula], porque eu gosto de matemática e essa ideia de estimar a altura quero fazer lá em casa... achei muito legal juntar o celular com a matemática. Nossas aulas vão ser assim? A gente vai continuar estudando com o celular né?”*.

Esses *feedbacks* no final da aula demonstram a satisfação dos discentes pela oportunidade de utilizarem seus aparelhos digitais em atividades pedagógicas práticas e seus benefícios à aprendizagem de conceitos matemáticos. Ademais, permitem aferir que, “ao estudar o uso das tecnologias digitais no campo pedagógico, nosso interesse é ressaltar as potencialidades cognitivas desses recursos, explorando as melhores formas de utilização para a melhoria das condições de aprendizagem” (PAIS, 2008, p. 103).

4.2.2 Matemática financeira e o papel social do ensino das matemáticas

Conforme já evidenciado na metodologia da prática pedagógica deste trabalho, esta ação de pesquisa ocorreu em dois momentos. O primeiro consistiu em investigar e coletar dados referentes a modelos de *smartphones*, em um comércio local, por meio de uma simulação de orçamento/compra da ferramenta em questão. O segundo ocorreu mediante a análise desses dados coletados e as conclusões a que os alunos chegaram diante da tomada de decisão quanto à simulação de compra de um dos aparelhos orçados.

³⁵ Palavra em inglês que significa fazer um autorretrato.

Para isso, anterior à saída de campo e exploração dos aspectos relacionados aos *smartphones*, foi necessário estipular alguns pontos para que a pesquisa tivesse um direcionamento, e a atividade pudesse ser compreendida. Assim, a prática pedagógica foi desenvolvida em um comércio local, localizado no Município e próximo à escola.

Durante o desenvolvimento da atividade, os alunos desempenharam o “papel de consumidores”, buscando a maior quantidade possível de informações sobre os aparelhos celulares que se encontravam disponíveis à compra. O fato é que alguns estavam tão imersos na representação de clientes que os vendedores se surpreenderam com a experiência vivenciada³⁶. Saliento que a produtividade e o aproveitamento dos *smartphones* aconteceram por meio de fotografias, registro/anotações efetivadas, utilizando a função ‘bloco de notas’ (dos aparelhos) e de áudios gravados durante a simulação da negociação estabelecida entre os discentes e os funcionários da loja onde fora realizada a prática. Para posterior análise dos dados coletados, cada grupo – com seu material coletado – fez suas reflexões e conclusões acerca da escolha final.

Assim, os grupos iniciaram a socialização sobre os aspectos que envolviam os três aparelhos celulares³⁷ orçados. O Grupo A – o primeiro a se apresentar – relatou que o item observado na aquisição dos três aparelhos se deveu à estética, já que, embora não sendo o diferencial maior, o *design* influenciava a escolha. Segundo um dos integrantes, “o *mais difícil foi a gente chegar a um acordo nesse item, porque temos gostos diferentes*”.

O item seguinte envolveu a quantidade de memória disponível para o armazenamento de dados e arquivos, como fotos e vídeos. Nesse momento, os integrantes de todos os grupos relataram que era comum ‘encher a memória’ do aparelho, e ele começar a ‘travar’ durante sua utilização, fato que consideravam desagradável. Outra questão levantada pelos alunos foi a pouca durabilidade da bateria, segundo eles, um dos maiores problemas que enfrentavam ao manipularem

³⁶ Conversa informal entre pesquisador e funcionários do comércio local durante e após a realização das atividades.

³⁷ Utilizamos o termo ‘celulares’ a fim de generalizar os diversos tipos de aparelhos orçados, como *smartphones* e *iphones*.

seus aparelhos. Um deles comentou que *“sobre a bateria, a mulher nos falou que dependeria a forma de como se usa o celular”*.

Ao findar as discussões, os alunos do Grupo A comentaram que o fator principal para a escolha ocorreu pelo valor real de cada aparelho e as condições de pagamento. *“Quanto à forma de pagamento, ficamos assustados pelo valor que ficaria se fôssemos pagar a prazo, professor. Esse modelo A e o C não pagaríamos juros, mas o B pagaríamos quase 2 mil de juro no preço a prazo. Preço à vista era R\$ 3.349,00, e a prazo, R\$ 5.098,00, parcelado em até 20 vezes”*, explicou a aluna G. Essas colocações me induziram a refletir sobre as diferentes maneiras e capacidades que os alunos possuíam quando instigados a pensar matematicamente diante de situações cotidianas.

Ancorado nas ideias de D'Ambrosio (2010, p. 51), constato – mediante a colocação da aluna – que, para a Etnomatemática, a aprendizagem por excelência é *“a capacidade de explicar, de apreender e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas. Aprender não é o mero domínio de técnicas, habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teorias”*.

A posteriori, amparados pela gravação de áudio realizada com o celular durante o momento da pesquisa realizada no comércio local, problematizamos qual seria a melhor forma de pagamento para o item orçado. Os alunos foram unânimes em responder que o juro estava muito alto, e o valor pago a mais era maior que a metade do à vista. Espantado, o aluno O comentou que *“com cinco mil, eu compro uma moto professor, é muito dinheiro!”*. Diante disso, a escolha do aparelho foi o A, pois, além de mais barato, possuía a mesma quantidade de memória com relação ao C e, esteticamente, mais agradável aos olhos do Grupo.

O ‘grupo B’ iniciou suas considerações comentando que os itens destacados pelos demais colegas foram importantes, sendo também objeto de análise em seus orçamentos. Porém, um aspecto que a equipe considerou mais relevante foi a qualidade da câmera fotográfica e do vídeo. Assim, um dos integrantes salientou que *“a gente acha que o celular sem a câmera não tem graça, professor... aí a gente olhou a melhor qualidade e preferiu escolher os três aparelhos que melhor tivessem as câmeras”* (ALUNO K). A colocação do discente repercutiu em toda a turma, que,

indagada sobre a afirmação “*o celular sem a câmera não tem graça*”, considerou que o fator decisivo foi a qualidade da câmera ‘frontal e traseira’, iniciando, em seguida, o processo de seleção dos orçamentos.

De modo análogo, essa declaração coincidiu com os resultados obtidos na pesquisa de Gerstberger et al (2016) quando uma aluna afirmou que a câmera era um dos elementos/funções mais importantes do celular. Da mesma forma que o Grupo A, B analisou a sua realidade financeira antes de promover a simulação. Assim, a escolha versou sobre um aparelho com valor aproximado de R\$ 849,00, parcelado em seis vezes, sem juros.

Oliveira (2004) também enveredou pelo campo da Etnomatemática para dar sustentação teórica à sua prática investigativa. O autor, ao elaborar atividades centradas na aquisição de cestas básicas pelas famílias de uma turma de alunos da Sexta Série do Município de Cachoeirinha no RS, menciona que “a temática de uma prática social, ao ser discutida dentro da aula de Matemática, teve também por objetivo contribuir para que se pudesse trabalhá-la sob diferentes olhares. Esses diferentes olhares foram construídos pelos alunos e por mim” (OLIVEIRA, 200, p. 248). O pesquisador continua sua argumentação, apontando que, “diferentemente de uma pedagogia que faz a assepsia dos professores, alunos ou de toda situação que possa gerar diferentes interpretações, a abordagem através de temas culturais transforma o espaço escolar em uma arena de luta cultural e política” (OLIVEIRA, 2004, p. 248). Além disso,

Na produção de um conhecimento que pudesse contribuir com a solução dos problemas vividos cotidianamente pelas famílias não busquei um lugar privilegiado para chegar em termos de conhecimento matemático, seja ele escolar ou aquele presente no mundo social de fora da escola. Tampouco tive por objetivo ensinar os integrantes daquela comunidade a fazerem as suas compras. Foi exatamente a comunidade que ensinou à escola como realizava suas compras. Assim, o que foi produzido na sala de aula buscou ser uma contribuição do conhecimento escolar para a vida da comunidade que havia participado do processo de sua elaboração. Partiu-se da realidade dos estudantes e ao mesmo tempo esta foi o ponto de chegada de todas as discussões referentes e ocorridas na sala de aula. Vejo este aspecto como uma implicação em termos sociais deste estudo (OLIVEIRA, 2004, p. 249).

Como os estudantes de Oliveira (2006), os participantes de minha pesquisa expuseram os distintos modos de operar com compras de *smartphones*, construindo

um ambiente rico em aprendizagens de aluno para professor e vice-versa. Nesse movimento coletivo, conteúdos relativos à Matemática Escolar foram emergindo nas distintas etapas da prática pedagógica. Um aspecto que merece ser realçado repousa no fato de eles demonstrarem preocupação com suas condições financeiras, fortemente amalgamada ao seu cotidiano, além de considerarem as de seus familiares.

Nessa sequência, o Grupo C iniciou sua apresentação relatando que considerou a câmera fotográfica e o vídeo mais relevantes do que a parte financeira. Além da quantidade de memória, os componentes abordaram os valores financeiros, a qualidade da câmera e a garantia dos aparelhos. Um deles informou que seu pai, havia alguns meses, adquirira um *smartphone* e, pouco tempo depois, surgira um problema no sistema operacional para o qual não existia garantia de acordo com as informações colhidas no local onde comprara o aparelho.

O relato do colega levou os discentes a analisarem esse item, já que o valor de um *smartphone* não era – segundo eles – um produto de baixo custo. Ato contínuo, a estudante G comentou que *“sobre a garantia do carregador, descobrimos que o carregador do celular possui três meses de garantia. Na verdade, todos os acessórios do celular possuem três meses de garantia, e o celular um ano”*. Aliado a isso, a loja possuía um serviço denominado “garantia estendida”, que oportunizava aos consumidores aumentarem o período de garantia dos produtos. Assim, ela esclareceu que a escolha do aparelho considerou o valor financeiro e a presença da câmera.

Finda a atividade, alguns alunos expuseram seus argumentos e anseios quanto à proposta. Um deles relatou que *“foi uma experiência muito boa, deu pra gente ter um pouco mais de noção nas compras, e eu acabei perguntando coisas que eu nunca pergunto, tipo câmera, áudio, essas coisas”* (ALUNO K). Nesse seguimento, outro discente frisou que *“eu achei da hora, porque estou afim de comprar um celular pra mim, e aproveitei e já fiz a pesquisa pra mim mesmo* (ALUNO F)”.*”*

Tais comentários comprovam que a atividade simulou o que realmente acontecia no cotidiano dos alunos, permitindo-lhes assimilar o conteúdo de

Matemática Financeira aliado às compras constantemente realizadas pela sociedade. Nessa perspectiva, Pais (2008) disserta acerca dos benefícios que as simulações de situações propostas em sala de aula promovem no aluno:

A simulação é um momento específico de uma situação de aprendizagem, no qual o sujeito tem a possibilidade de perceber e de manipular parâmetros, invariantes ou aspectos que intervêm diretamente na elaboração dos conceitos e dos conhecimentos em questão. Tal situação favorece o reconhecimento de casos particulares e assim contribui para a formação da generalidade e da abstração do conceito visado. Na realidade, a simulação é uma noção já existente nas situações clássicas de aprendizagem. Entretanto, o interesse por ela assume um estatuto diferenciado a partir de programas educativos criados para desenvolver esse tipo de aprendizagem, a qual torna-se mais significativa para a compreensão do aluno (PAIS, 2008, p. 152).

Algumas enunciações da turma pesquisada nos permitem afirmar que parte dela nunca havia tido semelhante experiência, comprovada pelo relato que segue: *“foi legal, porque agora a gente já tem uma noção de como faz pra comprar... eu, por exemplo, nunca tinha feito isso”* (ALUNA G). Por sua vez, (ALUNO K) afirmou que, geralmente, não investigava tanto os produtos ao realizar uma compra: *“professor, eu nunca perguntei essas coisas quando comprei meus outros celulares”*. Essas enunciações indicam que a atividade pedagógica, além de perpassar pelos conteúdos escolares, desenvolveu um papel social na vida dos alunos, auxiliando-os não apenas a pensar matematicamente, mas a associar essa matemática à sua sobrevivência.

Desse modo, durante toda a prática e a socialização da atividade, os alunos mostraram os dados e os aparelhos que estavam discutindo fazendo uso de imagens/fotografias, anotações no bloco de notas dos celulares, bem como as gravações em áudio e, assim, corroborar a exposição. Também cabe lembrar que a calculadora dos celulares foi constantemente acionada, principalmente no que diz respeito aos cálculos de porcentagem nos valores à vista e a prazo efetivados durante a aula de socialização.

4.2.3 Tabulando dados e construindo gráficos em duas e três dimensões

Esta prática ocorreu na primeira atividade realizada e apresentada pelos alunos envolvendo a trajetória histórica da telefonia móvel, os benefícios e

malefícios do uso de *smartphones*, bem como a compreensão de como as pessoas se relacionavam com essa ferramenta. Assim, o quarto Grupo, responsável por tentar entender a maneira de os indivíduos se comunicarem mediante a utilização do *smartphone*, decidiu desenvolver um trabalho diferente.

No início da explanação, um dos alunos do grupo afirmou: *“Bom, como o professor não disse de que forma era pra gente fazer o trabalho, deixando a gente ‘livre’ pra fazer do jeito que a gente queria, apenas disse que era pra gente era pra usar a criatividade, decidimos, ao invés de buscar na internet dados ou pesquisas, fazer a nossa pesquisa e conhecer a nossa realidade. Aí, pensamos em pedir pras pessoas que a gente tem no Facebook pra responderem umas perguntas que a gente postou, mas ninguém nem curtiu a publicação [risos da turma] ... Aí a gente entrevistou três pessoas da cidade”* (Aluno H).

O insucesso do grupo, além de provocar uma reflexão, induziu-nos à realização de uma análise das questões que os seus integrantes elaboraram. Nesse ínterim, a aluna G. argumentou: *“E, ssor, por que a gente não tenta fazer esse questionário aqui na escola? A gente pede nas salas quem pode responder, e a gente ajuda a fazer”*. A turma aceitou a sugestão com entusiasmo, o que me levou à decisão de colocá-la em prática. Ademais, pensei na matemática que poderia ser extraída dessa atividade.

Assim, no meio das discussões e reflexões, elaboramos, de maneira conjunta, um questionário simplificado, fácil de ser respondido, além de demandar pouco tempo. Logo, coube aos alunos responderem às seguintes questões:

Qual sua idade?
 Com quantos anos você teve seu primeiro aparelho celular?
 Quantas horas por dia você gasta mexendo no celular?
 Qual a opção que você mais utiliza no celular?
 () Ligação
 () Mensagem [SMS]
 () Redes Sociais
 () *Internet*
 () Ver Vídeos
 () Ouvir Música
 () Jogar
 () Outro. Qual: _____
 Aproximadamente, quanto tempo dura a bateria do seu celular?
 De que marca é o seu celular?

Quantas vezes você já trocou de celular?
O que você faz ou fez com os seus celulares anteriores/antigos?

Fonte: material produzido pelos estudantes

Delimitadas as questões, informei os alunos que faria a impressão dos questionários na escola, o que evitaria qualquer custo financeiro. Entretanto, fui surpreendido pela argumentação de um dos integrantes do Grupo: *“Mas ssor, a gente não podia ver pra fazer isso por Facebook ou WhatsApp? A nossa ideia era justamente essa, porque eu tenho um tio que mexe com pesquisa, e ele disse que sempre tem que guardar esses papéis por anos, e quem vai guardar isso?”* (ALUNO O). Ato contínuo, a aluna J enfatizou que *“além do mais, o papel é natureza, e a gente tá vendo em Ciências sobre desmatamento e o tanto de árvore que a gente poderia economizar quando economizamos papel”*. Estudos como os de Leão (2012), embasados no campo da Etnomatemática, em especial nas ideias de Ubiratan D'Ambrosio, aludem que

[...] os mecanismos educacionais são as estratégias essenciais para desenvolver nos indivíduos novas concepções, formar novos hábitos, novos comportamentos, para saber e fazer, lidar com a realidade a sua volta, gerando um potencial criativo que os levem a refletir sobre os problemas sociais, culturais, econômicos, políticos e ambientais, criando ações comuns, baseada em princípios de sustentabilidade, equidade, ética, respeito ao outro e ao mundo a nossa volta, nossos animais, nossos vegetais, enfim nosso planeta chamado Terra (LEÃO, 2012, p. 34-35).

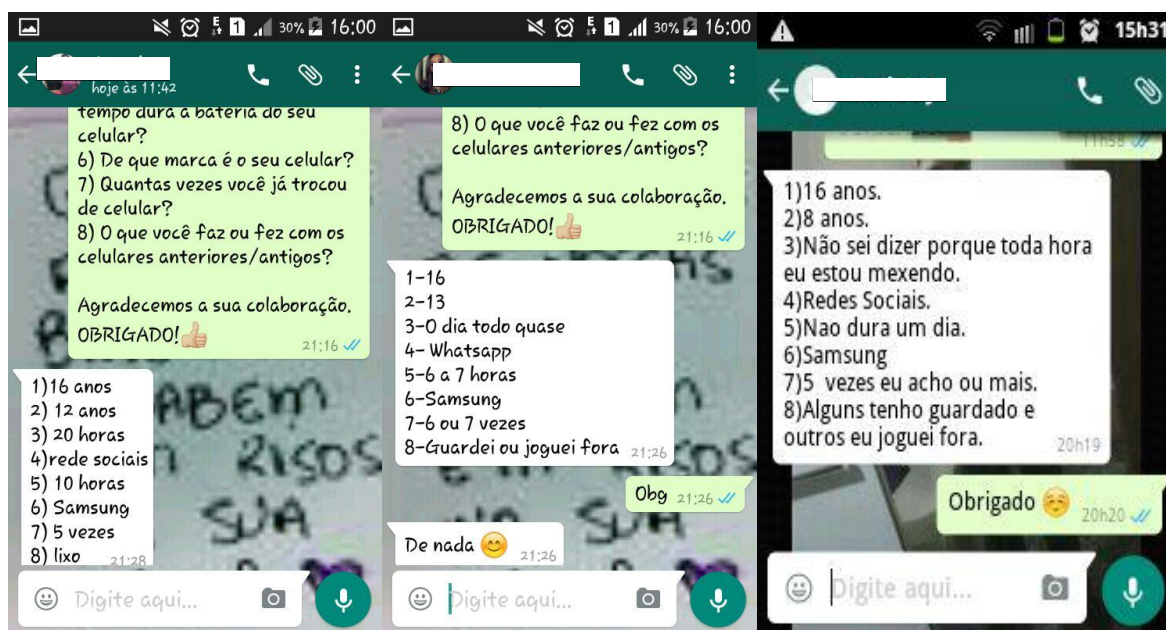
Os questionamentos relacionados à pesquisa e à preocupação com o meio ambiente evidenciaram a maturidade dos alunos. Penso que tal atitude requer uma análise mais aprofundada, pois denota a importância de a escola conduzir nossos jovens estudantes à reflexão, por meio da qual desenvolvem a capacidade de problematizar questões relacionadas não apenas ao meio ambiente, mas a outras que se apresentam em suas vidas.

Assim, decidimos convidar alunos de outras turmas do educandário para responderem ao questionário. Após receber o consentimento da direção da escola, dirigimo-nos às salas de aula dos anos finais do Ensino Fundamental e às do Ensino Médio do período matutino³⁸. A maioria se dispôs a participar e, para isso, disponibilizou o número do seu *WhatsApp* ou o perfil do *Facebook* para receber os dados.

³⁸ Esta delimitação da pesquisa foi proposta pelos alunos da turma.

Os interessados em participar enviaram os contatos no mesmo dia. Após dividi-los entre aos alunos da minha turma – para não sobrecarregar apenas um integrante –, acordamos que cada um mandaria os questionários respondidos por meio de ‘Print’ da tela recebida e a reencaminharia a mim via *WhatsApp* (conforme Figura 4). Mas, em função da demora em receber as respostas dos entrevistados, prolongamos a atividade por duas semanas.

FIGURA 4 – *PRINT* REFERENTE ÀS RESPOSTAS OBTIDAS



Fonte: material produzido pelos estudantes

Após o prazo estipulado para receber os questionários, constatamos que apenas vinte e seis questionários haviam sido respondidos³⁹. Contudo, decidimos prosseguir com a atividade por acreditarmos na hipótese de que muitos dos que se propuseram a participar enviando seus contatos foram movidos pela curiosidade. Assim, com o auxílio do projetor de multimídia e do quadro de giz, buscamos separar e classificar os dados obtidos.

Ao iniciar a análise dos questionários respondidos, debati com a turma sobre a melhor maneira de organizar as respostas, facilitando, assim, a leitura e a visualização dos resultados obtidos. Após as discussões, decidimos realizar a

³⁹ Os alunos afirmaram que haviam lembrado os colegas que se propuseram a participar sobre os envios dos questionários.

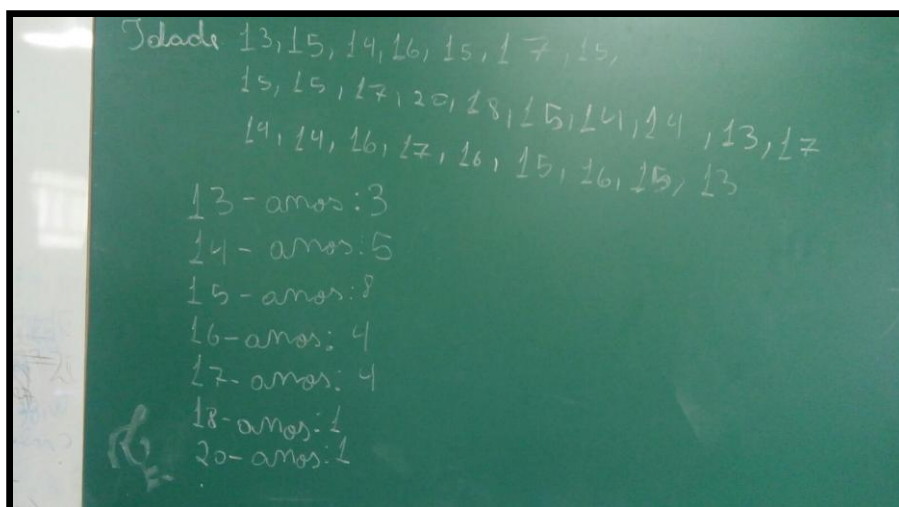
separação dos dados mediante a criação de categorias conforme expresso no diálogo que segue:

Professor: Pessoal, olhem aqui. Nós colocamos todos as respostas da pergunta um no quadro certo?
Turma: Sim.
Professor: Então, olhando pro quadro, conseguimos identificar com facilidade o número de alunos que possuem a mesma idade?
Aluno J: Se a gente parar pra contar, consegue...
Professor: Aham... mas, e se eu tivesse uns cem questionários pra analisar?
Aluno N: Vixii ssor, qué mata nós?
Aluno M: Ia demorar mais, mas se for ver, o nosso também leva um tempo, porque você tem que ver várias idades pra ter certeza de que qual é a que mais tem, ou a que menos tem.
Professor: Haaa... concordam com ele?
Turma: Sim.
Professor: E como a gente poderia fazer para facilitar a extração desses dados e facilitar a visualização pra saber quantos têm em cada um?
Aluno D: E ssor, se a gente fizesse tipo, escrever cada idade e ver quantos tem? Tipo, ali tá tudo misturado, aí a gente podia contar quantos alunos responderam que tem quatorze anos, quinze anos e assim por diante.
Aluno G: É ssor, vai ficar mais fácil.

Posto isso, separamos os dados por categorias e grupos com o propósito de facilitar a compreensão e a visualização dos resultados obtidos. O entendimento dos alunos do que era e como se fazia pesquisa, reportaram-me à Zanon (2013), a qual, no final de seu estudo, constatou que seus discentes haviam adquirido habilidades e destrezas de pesquisadores. A autora declarou que essa era uma de suas preocupações; entretanto, o resultado a surpreendeu positivamente, visto que não esperava tal aprimoramento. Assim, “conforme meus alunos avançavam nas investigações e tomavam conhecimento de “técnicas e métodos corretos de pesquisar”, minha inquietude ia aumentando” (ZANON, 2013, p. 96).

Na Figura 5, encontra-se a classificação dos dados obtidos na primeira questão.

FIGURA 5 – CLASSIFICAÇÃO/SEPARAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS NA PRIMEIRA QUESTÃO



Fonte: arquivo pessoal

O excerto da Figura 5, demonstra a maneira como realizamos os procedimentos para a seleção e classificação. Dessa forma, acredito ser relevante destacar os dados obtidos, bem como o agrupamento e classificação dos resultados. Assim, para a melhor compreensão do leitor, nos Quadros a seguir, estão expressos os resultados referentes às questões 1 a 8:

QUADRO 3 – IDADE DOS ALUNOS PARTICIPANTES

IDADE	13 anos	14 anos	15 anos	16 anos	17 anos	18 anos	20 anos
QUANTIDADE DE ALUNOS	3	5	8	4	4	1	1

Fonte: dados extraídos da pesquisa desenvolvida pelos alunos do nono ano do Ensino Fundamental

QUADRO 4 – IDADE EM QUE TIVERAM O PRIMEIRO APARELHO CELULAR

IDADE	De 6 a 8	De 9 a 10	De 11 a 12	De 13 a 14	15 ou mais
QUANTIDADE DE ALUNOS	3	8	11	3	1

Fonte: dados extraídos da pesquisa desenvolvida pelos alunos do nono ano do Ensino Fundamental

QUADRO 5 – TEMPO GASTO DIARIAMENTE MEXENDO NO CELULAR

HORAS	De 2 a 4	De 5 a 7	De 8 a 10	De 11 a 14	15 ou mais	Não sabem
QUANTIDADE DE ALUNOS	7	2	3	1	12	1

Fonte: dados extraídos da pesquisa desenvolvida pelos alunos do nono ano do Ensino Fundamental

QUADRO 6 – FUNÇÕES E/OU APLICATIVOS MAIS UTILIZADOS

OPÇÃO	Ligação	Mensagem	Redes sociais	Internet	Vídeos	Música	Jogar	Outro
QUANTIDADE DE ALUNOS	2	1	15	1	1	1	2	3

Fonte: dados extraídos da pesquisa desenvolvida pelos alunos do nono ano do Ensino Fundamental

QUADRO 7 – TEMPO DE DURAÇÃO DA BATERIA DOS APARARELHOS

TEMPO/(Hrs)	1:30 a 3:30	4 a 5	6 a 8	9 a 12	13 a 24	Mais de 24	Não sabem
QUANTIDADE DE ALUNOS	5	1	4	6	6	2	2

Fonte: dados extraídos da pesquisa desenvolvida pelos alunos do nono ano do Ensino Fundamental

QUADRO 8 – MARCA DOS CELULARES

MARCA	SANSUNG	MICROSOFT	POSITIVO	LG	MOTOROLA
QUANTIDADE DE ALUNOS	20	1	2	1	2

Fonte: dados extraídos da pesquisa desenvolvida pelos alunos do nono ano do Ensino Fundamental

QUADRO 9 – NÚMERO DE VEZES EM QUE TROCARAM DE APARELHOS

Nº DE TROCAS	0	1	2	3	4	5	6	7
QUANTIDADE DE ALUNOS	1	1	5	4	3	7	2	3

Fonte: dados extraídos na pesquisa desenvolvida pelos alunos do nono ano do Ensino Fundamental

QUADRO 10 – DESTINO DADO AOS CELULARES INUTILIZADOS

DESTINO	LIXO	GUARDA DO	TROCA/D OÇÃO	LIXO E GUARDA DO	PERDIDO	NÃO TEVE	NÃO SOUBE
QUANTIDADE DE ALUNOS	7	7	5	3	2	1	1

Fonte: dados extraídos da pesquisa desenvolvida pelos alunos do nono ano do Ensino Fundamental

Diante dos resultados descritos (nos quadros de 3 a 10) e, ao iniciar a análise dos questionários respondidos, discuti com a turma a forma como poderíamos representar visualmente os dados. Assim, após a sua separação e classificação,

solicitei aos alunos que baixassem o aplicativo “3D Gráficos⁴⁰” para efetivarmos a construção gráfica dos resultados.

Porém, o referido aplicativo não fora elaborado/criado para aparelhos que possuísem o sistema operacional iOS⁴¹ (*iphone*), motivo pelo qual dois alunos não conseguiam utilizá-lo em seus celulares. Ademais, alguns *smartphones* dispunham de pouco espaço para o armazenamento. Diante disso, solicitei que a atividade fosse desenvolvida em duplas.

Outro fato que considero relevante mencionar ocorreu durante o processo de *download* referente ao aplicativo. Na referida escola, a *internet Wi-Fi* não comportava que vários aparelhos realizassem tal procedimento. Diante disso, os alunos decidiram utilizar seus próprios dados móveis de *internet* para a conclusão do processo. Tal situação corrobora a afirmação de Borba e Lacerda (2015, p. 500) quando relatam que, “como a *internet* banda larga é deficiente em grande parte delas [das escolas], os alunos usam *internet* móvel em seus próprios celulares inteligentes”. Nesse sentido, Borba (2012) discorre sobre a importância da *internet* nos espaços educacionais, bem como do manuseio de aparelhos celulares inteligentes:

Hoje em dia, os adolescentes não podem imaginar um mundo sem telefones celulares e da *internet*. Uma nova pesquisa internacional (<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/978270-jovens-dao-mais-valor-a-internet-que-anamoro-moradia-e-carro.shtml>) sugere que a *internet* é pelo menos tão importante para os adolescentes de hoje, como muitas outras necessidades tradicionais (carro, alimentação, habitação, e ter um parceiro). É parte do que ser humano significa hoje para um número crescente de pessoas. Incorporando a *internet* e as tecnologias digitais na educação é fundamental se queremos que a educação seja coerente com o ser humano passou a significar para aqueles que são utilizadores regulares da *Internet* (BORBA, 2012, p. 805, tradução minha).⁴²

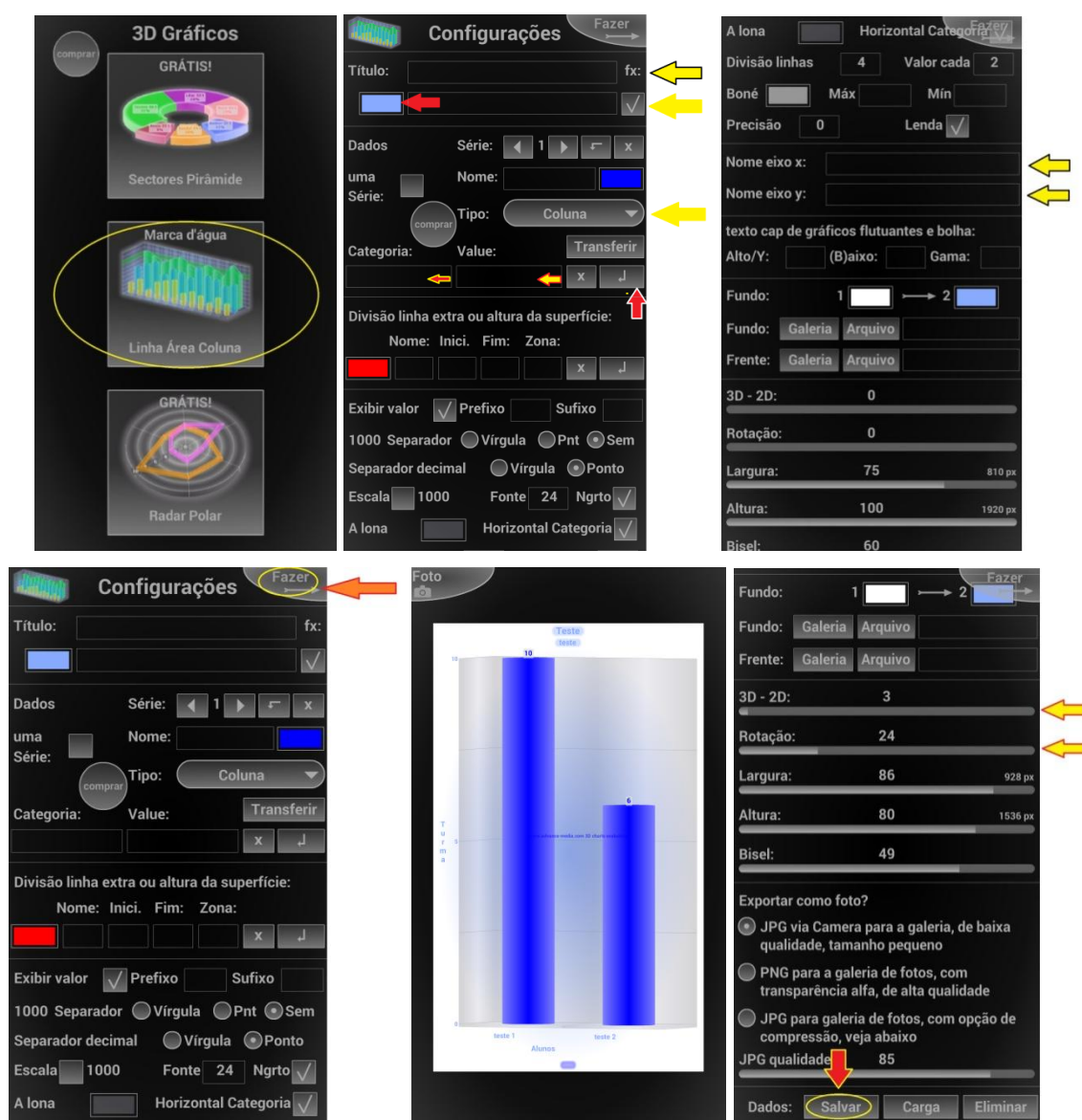
⁴⁰ Desenvolvido em 2015 por ADVANCE-MEDIA (email: info@advance-media.com e Website: www.advance-media.com), possui classificação livre e mais de 10.000 *downloads*. Disponível para *download* gratuito no *Play Store*.

⁴¹ Sistema operacional próprio desenvolvido/utilizado apenas por celulares da marca *Apple*.

⁴² Original: “Nowadays, teenagers cannot imagine a world without mobile phones and the internet. A new international survey (<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/978270-jovens-dao-mais-valor-a-internet-que-anamoro-moradia-e-carro.shtml>) suggests that the internet is at least as important to teenagers today as many other traditional needs (car, food, housing, and having a partner). It is part of what being human means today for an increasing number of people. Incorporating the internet and digital technologies into education is paramount if we want education to be coherent with what being human has come to mean for those who are regular internet users”.

Por conseguinte, novamente decidi desenvolver a prática separando os alunos em duplas. Assim, após a instalação do aplicativo, elaborei um tutorial (Figura 6) a fim de mostrar as funcionalidades do aplicativo e, com o auxílio do projetor de multimídia, realizei as demonstrações acerca das opções de ‘plotagem’ que o aparelho possuía, apresentando, na prática, a forma de utilizar o aplicativo.

FIGURA 6 – TUTORIAL REFERENTE AO APLICATIVO “3D GRÁFICOS”



Fonte: imagem reproduzida/extraída pelo *smartphone* do pesquisador

Ao término da exposição do tutorial, iniciamos a primeira construção do gráfico de maneira conjunta, onde todas as duplas realizaram os comandos simultaneamente a fim de compreender/aprender a realizar as construções

seguintes de maneira autônoma. Assim, no decorrer de cada ‘passo a passo’, os discentes – em contato com o aplicativo/*smartphone* – processaram os caminhos a serem percorridos por meio do aplicativo e gerar o próprio gráfico, construindo e verificando a representação dos dados coletados durante a pesquisa. Então, após gerarem a primeira imagem do gráfico referente à primeira questão, pedi que alterassem, por vezes, as opções de 3D-2D, rotação, largura e altura para observarem as mudanças na visualização do gráfico quando este era alterado, bem como as possíveis colorações e *design* que o aplicativo possuía.

Professor: Ok Pessoal! Agora que vocês geraram a imagem do gráfico, comecem a alterar a opção de 3D – 2D e também a opção de rotação e vejam o que acontece... [...] Alguém percebeu alguma diferença no gráfico?

Alunos: Sim.

Professor: O que vocês perceberam?

Aluno G: Começou a girar a imagem...

Aluno J: Mudou o ângulo dele....

Aluno K: Mudou o ângulo de visão da imagem.

Aluno A: Ele não ficou uma fotografia parada, a gente viu ele rotacionando, tipo em movimento.

Professor: E ali na largura e altura [opção], o que acontece quando altera?

Aluno H: Ele fica mais estreito ou mais largo dependendo de como você mexer, e mais alto ou mais baixo também.

Alunos: É....

Professor: Eu to vendo também que os meninos ali atrás [fundo da sala] estão explorando as cores e modificando o *design* do gráfico... estão bem criativos.

Os movimentos que o aplicativo proporcionava e suas diversas condições de visualização apontaram semelhanças com os benefícios mencionados por Pais (2008), ao discorrer sobre a importância da visualização em outros ângulos por meio de *softwares* computacionais.

No caso de programas destinados à visualização de figuras representativas de conceitos, em que as tais figuras sejam dotadas de movimento, não se trata mais da representação por um único ponto de vista, como nas perspectivas estáticas, tais como aquelas que se encontram nas páginas do livro. A variabilidade dos ângulos e a inclusão do movimento permitem uma mudança radical do processo de representação. Mesmo que a inclusão do movimento possa não estar prevista no estudo de um certo conceito, acreditamos que isso não nega a aprendizagem dos conceitos disciplinares clássicos, pelo contrário, esse novo recurso possibilita uma diversidade de situações para uma melhor precisão das noções estudadas, podendo, assim, contribuir para a precisão da aprendizagem dos conceitos estudados na escola (PAIS, 2008, p. 153).

Na sequência, solicitei aos alunos que salvassem as imagens geradas e, para evitar futuros problemas de conflitos de arquivos, que realizassem um *print* do gráfico e o enviassem via *WhatsApp* após a aula para que eu pudesse analisar a atividade realizada. Nesse momento, um deles, que trocara seu aparelho naquela semana, indagou:

Aluno D: Ó, ssor, o meu não tira *print*!
Professor: Será?
Aluno O: Como não?
Aluno C: De que marca é o seu celular?
Aluno D: É da Philco.
Aluno B: Pera aí, deixa eu ver.... [...] pega aqui e aqui... Pronto!
Professor: Conseguiu?
Aluno D: Sim!

O excerto demonstra que alguns alunos estavam tão inteirados com a tecnologia que se sentiam aptos a auxiliar aqueles que ainda não dominavam com tanta precisão seus aparelhos. Conforme Borba e Lacerda (2015, p. 499),

O telefone celular já pode ser visto como uma extensão do nosso corpo, ou da forma que Borba (2012) discute, as tecnologias perpassam o humano, transformando-o. Os celulares inteligentes, especificamente, é uma tecnologia que passou a ser parte de diversos coletivos de seres-humanos-com-mídias. Foi criada por humanos-com-tecnologias e transforma a forma como compreendemos o que é ser humano.

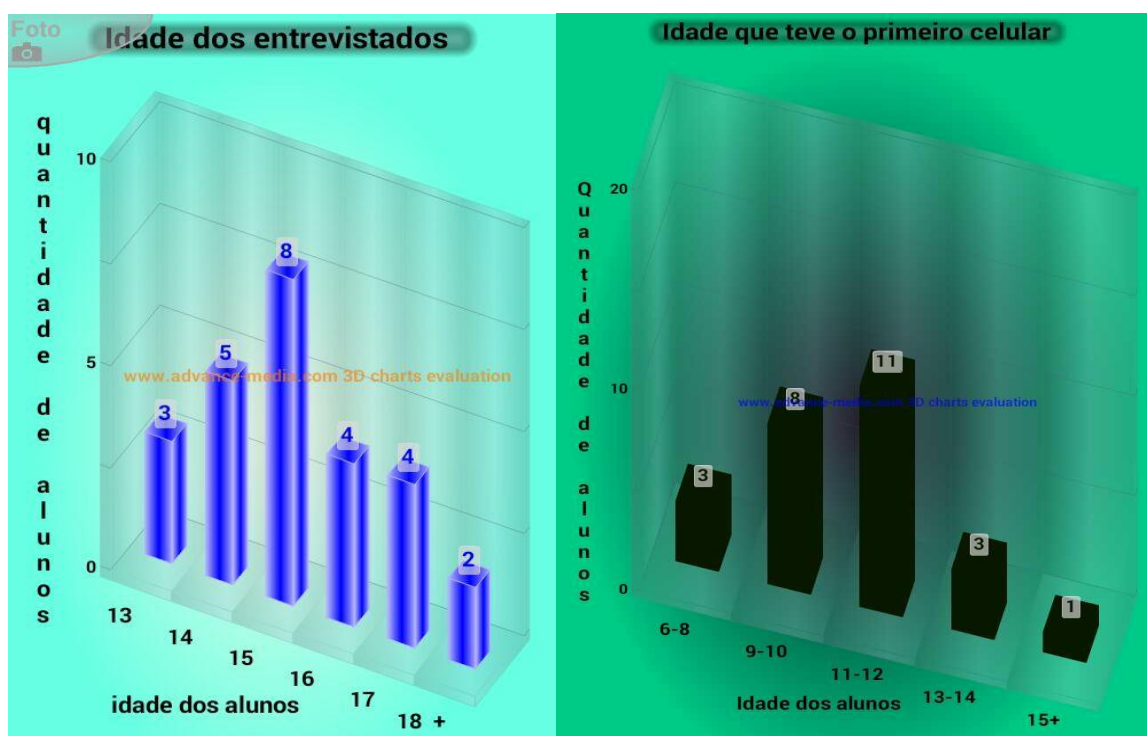
A afirmação dos autores mencionados está interligada com o crescimento coletivo e demonstra o quanto essa ferramenta tecnológica tem feito parte da vida dos seres humanos, em especial, de nossos alunos. Além do mais, acreditam veementemente que as tecnologias têm transformado os indivíduos em suas formas de agir e pensar. Neste sentido, o fato ocorrido em sala de aula nos permite aproximar esses pensamentos e perceber o processo de colaboração e socialização dos conhecimentos prévios de alguns alunos sobre as funções que permeavam os *smartphones*, independente do modelo ou sistema operacional envolvido.

Em decorrência, solicitei que os alunos continuassem a construção dos gráficos referentes às demais questões e que a intercalassem para que tivessem a oportunidade e o contato de efetivarem a prática, buscando uma participação de todos os envolvidos durante a ação pedagógica. Assim, conforme eles iam construindo os gráficos, algumas problematizações eram feitas acerca de aspectos

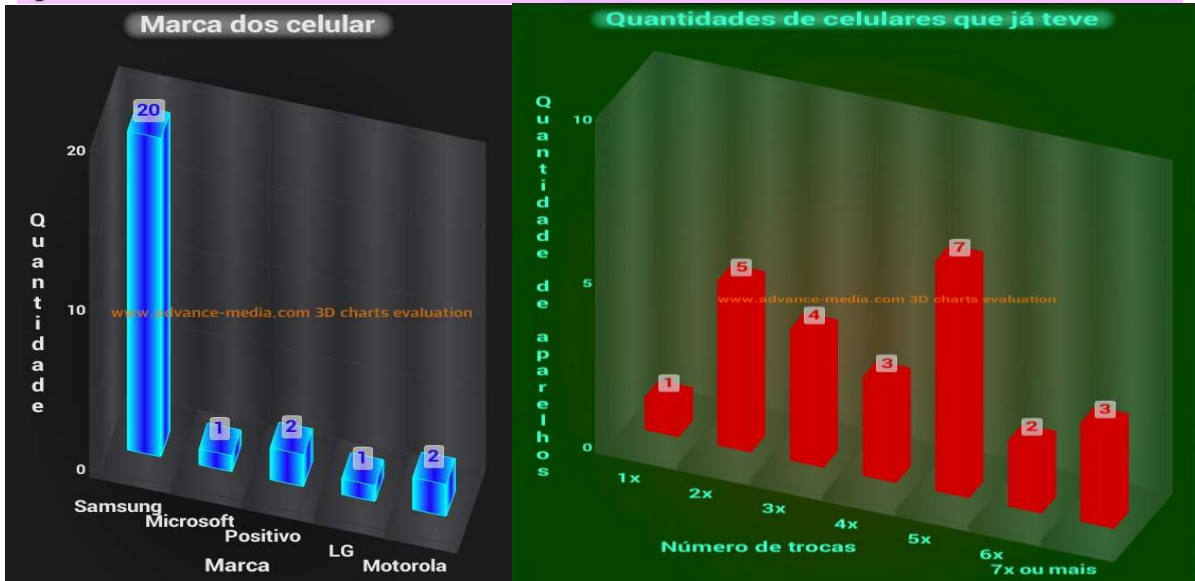
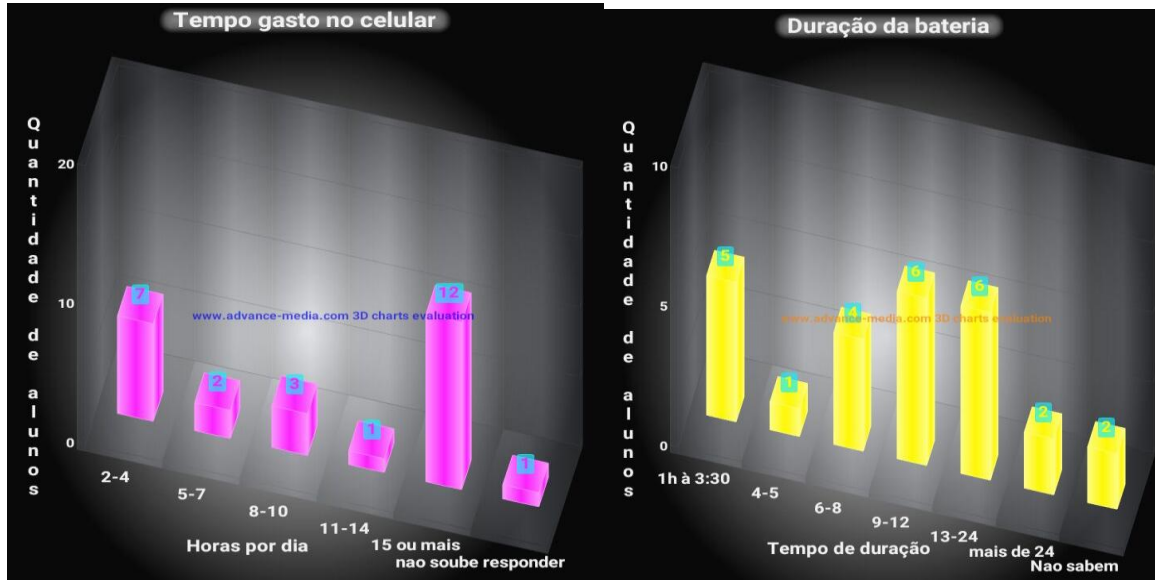
que envolviam a identificação, leitura e compreensão do gráfico. Nas discussões, a maioria transitava entre o título do gráfico e o que representavam seus eixos horizontal e vertical.

É importante enfatizar o empenho dos alunos em realizar a atividade e a criatividade apresentada em suas construções no decorrer da aula. Ao expressarem suas opiniões, os integrantes de cada dupla demonstravam mútua cooperação. Quando um deles desempenhava a função de comandar o aplicativo, o outro buscava acompanhar as opções necessárias e auxiliava na leitura e repasse dos dados que havíamos separado e organizado/classificado anteriormente. Para uma melhor visualização e compreensão do resultado final, na Figura 7, exponho um gráfico – escolhido aleatoriamente – de cada questão.

FIGURA 7 – GRÁFICOS CONSTRUÍDOS PELOS ALUNOS



(Continuação)



(continuação)



Fonte: Material produzido pelos estudantes

Ao término dessa atividade, uma aluna I exclamou: *“puxa, olha que legal essa aula de hoje... eu queria que as aulas de Matemática fossem sempre assim! A hora não passou, ela voou hoje. Parece que a gente nem tá estudando, ssor”*. Vários concordaram, e ela continuou: *“e a gente nem imaginava que podia estudar e aprender outras coisas com o celular... tipo, eu gosto muito de ficar no WhatsApp ou no Face [Facebook], mas fazer esses gráficos me fez esquecer das outras coisas que tem [no smartphone] e eu fiquei super empolgada com a atividade”*. Essas declarações me levaram à concepção de que a prática despertou nos alunos o prazer pelo estudo da Matemática e a ciência da “força” do celular na prática docente. Ao ouvir as considerações da colega, a turma, por meio de sinais, expressava sua concordância.

Entretanto, as ideias expostas pelos alunos foram de encontro às das autoras Knijnik et al (2013, p. 85), já que, segundo elas, frequentemente,

“Os próprios alunos resistem “ao novo”, porque a eles foi ensinado – de múltiplas formas – que a aula de Matemática é um território neutro, em que a exatidão, o resultado único e a abstração reinam soberanas e seu reinado não pode ser perturbado pelas coisas “mundanas”.

Mesmo com características similares à Matemática Escolar, (que também é uma Etnomatemática), a turma se entregou totalmente ao que as autoras chamam de “coisas mundanas”, permitindo-se uma nova forma de aprendizagem. O fato – no

meu ponto de visto – ocorreu em função das mudanças de rotas expressas no item 4.2.4.

4.2.4 Construindo conceitos sobre medidas de tendência central: média, moda e mediana

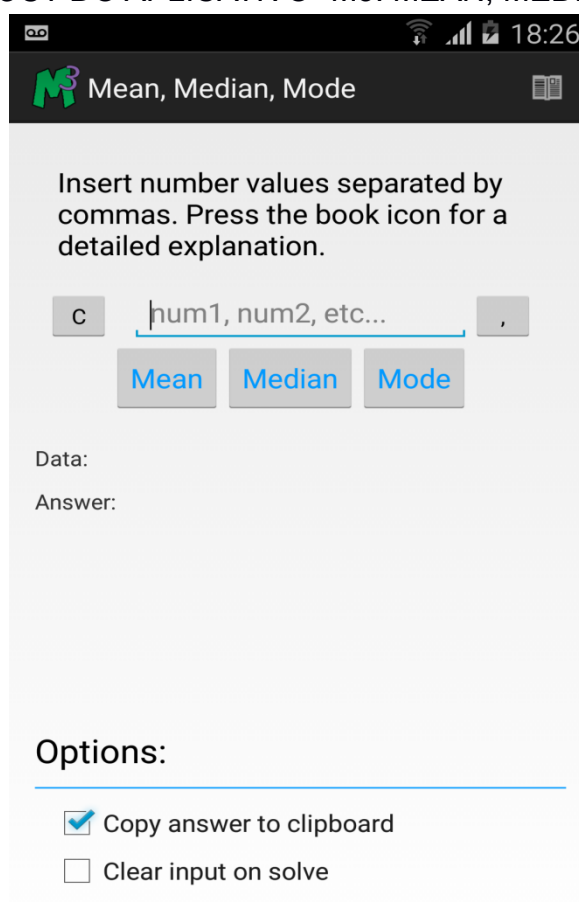
Esta atividade foi elaborada de maneira inversa das que, geralmente, aplicamos em sala de aula, onde iniciamos com a teoria; em seguida, explicamos como chegar aos resultados e, por fim, passamos extensas listas de exercícios. Nesse momento, dividido entre ser professor e pesquisador, encorajei-me a ‘sair da rotina’ e buscar outra alternativa para abordar os conceitos de Média, Moda e Mediana. Contudo, trabalhar esses conceitos não estava inicialmente previsto, tampouco abordar um aplicativo específico para esta investigação em sala de aula. O fato me reportou à Monte (2015) quando ela afirma que os caminhos (rotas) percorridos em sua pesquisa (barco) sofreram “mudanças de rotas”, levando-a a veredas desconhecidas.

Assim, a ideia de trabalhar esse conteúdo surgiu durante a realização da atividade de construção gráfica. Ao efetivar diversas buscas por aplicativos gráficos – conforme atividade anteriormente relatada – no *Play Store* de meu *smartphone*, encontrei um de Matemática – sugerido pelo próprio *apps*⁴³ – que abordava o conteúdo de Medidas de Tendência Central. Desenvolvido em língua inglesa e disponível gratuitamente para *download*, centrava-se em identificar e extrair das sequências numéricas desejadas os valores da Média, Moda e Mediana. O aplicativo “*M3: Mean, Median, Mode*”⁴⁴ (exposto na Figura 8), funciona de maneira simples e prática: basta digitar a sequência numérica desejada, separar os números por uma ‘vírgula’ e, ao término, clicar em uma das opções por meio da qual se deseja obter o resultado (Média, Moda ou Mediana).

⁴³ Abreviação da palavra “applications” (aplicativos), utilizada na linguagem digital ao se referir a um aplicativo.

⁴⁴ Desenvolvido em 12 de agosto de 2014 por Bluecabod (email: development@bluecabod.com), possui classificação livre e mais de 10.000 *downloads*.

FIGURA 8 – LAYOUT DO APLICATIVO “M3: MEAN, MEDIAN, MODE”



Fonte: imagem reproduzida/extraída pelo *smartphone* do pesquisador

Conforme demonstra a Figura 8, o aplicativo foi desenvolvido em inglês e se resume à tela de acesso e resolução. Assim, após conhecer e explorar essa ferramenta, decidi realizar alguns testes para compreender, na prática, o seu funcionamento e, posteriormente, elaborar uma atividade.

Cabe lembrar que considero a Matemática Escolar uma Etnomatemática, opinião que expressei no capítulo destinado ao Referencial Teórico. Entretanto, como pesquisador, não conduzi os estudantes a seguirem os rigores exigidos e propostos pela primeira; ao contrário, instiguei-os a se tornarem pesquisadores da mesma forma que Zanon (2013).

Após a exploração da ferramenta, pensei em uma forma de utilizar o referido aplicativo para ensinar/trabalhar os conceitos de Média, Moda e Mediana, visto que ele extraía o resultado imediatamente. Por se tratar de um conteúdo abordado por muitos livros didáticos apenas no Ensino Médio – em especial no Segundo Ano –,

em capítulos que discorrem o ensino do conteúdo de Estatística, decidi enfrentar o desafio de levar a turma do Nono Ano do Ensino Fundamental a compreender esses conceitos.

Neste sentido, resolvi criar diversas sequências numéricas que, ao serem devidamente analisadas e comparadas, forneceriam indícios quanto aos conceitos que envolviam os cálculos da Média, Moda e Mediana. Após testar a atividade no aplicativo, decidi pô-la em prática. Na sequência, solicitei aos alunos que baixassem em seus *smartphones* o *app* e, com o auxílio do projetor de multimídia, elaborei um ‘passo a passo’ do aplicativo e lhes demonstrei os comandos e funcionalidades. Cumpre frisar que o fato ocorrido com a instalação do “3D Gráficos” se repetiu na realização do *download* do “M3: Mean, Median, Mode” em virtude da falta de espaço em alguns celulares, bem como a impossibilidade de baixar o aplicativo nos aparelhos que possuíam o sistema operacional na versão iOS.

Formadas as duplas, iniciei a atividade mencionando apenas a primeira sequência. Conforme o esperado, os alunos não conseguiram chegar às conclusões esperadas, o que me levou a expô-las uma a uma⁴⁵, concedendo-lhes um pequeno intervalo para que analisassem e debatessem as possíveis soluções referentes aos conceitos de cada tipo de medida. As sequências utilizadas estão descritas no Quadro 11 na ordem em que foram expressas à turma.

QUADRO 11 – SEQUÊNCIAS UTILIZADAS COM O APLICATIVO “M3: MEAN, MEDIAN, MODE”

ORDEM	SEQUÊNCIAS
1 ^a	1, 1, 2, 3, 4, 7, 10
2 ^a	0, 1, 2, 2, 4, 5, 6, 7, 18
3 ^a	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 7, 8
4 ^a	1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 4
5 ^a	10, 11, 12, 20, 20, 29
6 ^a	3, 3, 5, 5, 6, 7, 7, 7, 7, 11
7 ^a	5, 7, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 21
8 ^a	2, 1, 3, 4, 1
9 ^a	9, 3, 5, 9, 2, 8, 6
10 ^a	1, 2, 3, 2, 4, 1, 3, 2, 1, 5, 6, 1, 8
11 ^a	5, 7, 8, 9, 9, 10

⁴⁵ Todas as sequências foram copiadas no caderno pelos alunos com o intuito de auxiliá-los na visualização e análise, permitindo-lhes realizar os devidos cálculos.

12^a

1, 2, 3, 2, 4, 3, 1, 2, 5, 6, 4

Fonte: Material produzido pelo pesquisador

Em cada sequência mencionada, questionava os alunos quanto aos resultados que o aplicativo fornecia à Média, Moda e Mediana. Assim, conforme as deduções de conceitos e teorias surgiam – por meio dos relatos e discussões não apenas das duplas, mas de toda a turma –, tentei desempenhar apenas o papel de mediador, problematizando algumas afirmações. Ao chegarmos à quarta sequência, indaguei-os novamente acerca de suas hipóteses e deduções, encontrando alguma lógica matemática para os valores que o aplicativo forneceu às três medidas. Nesse seguimento, a aluna J estabeleceu o seguinte diálogo:

Aluno J: Oh, ssor, eu acho que a média é quando a gente usa um número pra arredondar...

Aluno Q: Eu acho que é o número do meio. Tipo quando tem vírgula!

Professor: Será? Vocês concordam com os colegas?

[Silêncio]

Professor: Lembrando que, se o conceito vale pra um, tem que valer pra todos os outros!

Aluno N: Acho que não, ssor.

Aluno A: Não multiplica?

Professor: Vamos tentar pegar um exemplo prático: Se eu quero saber a média de idade desta turma, como eu faço?

Aluna J: Pego a maioria que tem a mesma idade...

Aluno H: Não... eu acho que pra achar a média, tem que pegar dois números e achar o meio deles. Tipo um valor entre eles...

Professor: Comente mais um pouco sobre o que estás pensando, (aluno H).

Aluno H: Se pega tipo dois números e você vai encontrar um valor que vai estar no meio deles!

Professor: Será que este número **sempre** vai estar no meio?

Aluno G: Não! Eu já sei. É quando você vai achar a média dos dois números. Pega um e soma com o outro, depois tem que achar a média.

Professor: E como eu acho essa média de dois valores?

Aluno M: Eu pego e divido, ssor.

Professor: Como assim, 'eu divido'?

Aluno G: Tipo, pega, soma os números, e depois divide pela quantidade de 'pessoa'.

Professor: Ah, é? Vocês acham que é assim que se faz? Então me provem. Como eu poderia achar a média desta primeira sequência? [1, 1, 2, 3, 4, 7, 10]

Aluno H: Eu sei, eu sei! Faz aí (aluno O).

Alunos I. e J: Dá 4!

Professor: Por quê?

Aluno J: Porque a gente somou $1 + 1 + 2 + 3 + 4 + 7 + 10$, que dá vinte e oito. Dividindo por sete pessoas, dá quatro.

Aluno Q: Isso! Meu também deu isso, professor.

[Vários alunos concordando]

Professor: Interessante... e qual o valor que no aplicativo disse que dava?

Turma: Quatro!

Professor: Será que este pensamento de vocês está correto? Lembrando que, se ele estiver correto, tem que dar certo nas outras também. Verifiquem isso.

[instantes depois]

Aluno C: Os resultados estão batendo com os que o aplicativo deu.

Turma: É....

Professor: Então, vou continuar passando mais algumas sequências. Se vocês forem identificando a Moda e a Mediana, vocês podem falar.

O diálogo acima explana a maneira como os alunos conseguiram encontrar a Média em uma sequência numérica. Por meio de questionamentos, percorreram caminhos que os conduziram à construção do conceito e chegar ao resultado.

Assim sendo, não podemos ignorar a importância do papel do professor como mediador do processo, responsável por conduzir os alunos a alcançarem o objetivo proposto. Contudo, acredito que o fator principal foi a construção do pensamento e a formulação do conceito de maneira coletiva. Ao longo da transcrição, observa-se que, partindo da ideia/dedução de um aluno, com a qual, às vezes, os colegas concordavam, a turma chegava à constatação final. Esse fato me reportou a D'Ambrosio quando ele assevera que

O diálogo é importante e dar oportunidade para essa prática é uma estratégia que vem sendo mais e mais adotada. O objetivo principal do diálogo é criar um ambiente menos inibidor para os ouvintes. Refiro-me à inibição em dois sentidos. Alguns têm uma boa pergunta para fazer, mas sentem inibição de formulá-la. O grupo pequeno desinibe e ajuda a aprimorar a questão para ser feita em plenário. Outros têm uma pergunta trivial e desinteressante, que pode se esgotar no grupo pequeno. O fato é que a qualidade da sessão de perguntas e respostas é muito melhorada com essa estratégia (D'AMBROSIO, 2012, p. 98).

Nesse contexto, lancei aos alunos outras sequências, instigando-os a verificarem se a lógica matemática utilizada para a Média continuava sendo satisfatória, bem como os questionamentos acerca da Moda e Mediana. Após repassar a sétima sequência, a aluna J introduziu novo questionamento

Aluno J: Ssor, eu não sei se existe uma conta pra fazer na Moda. A Moda é sempre

o número que se repete...”.

Professor: Por que você acha isso?

Aluno J: Olha, aqui deu um [primeira sequência]. Aqui, dois [segunda sequência]. Aqui, [terceira] deu sete. Aqui, [quarta] deu dois... opa, não. Pera! Ué, na quarta o aplicativo deu quatro...

Aluno M: Mas o quatro aparece mais vezes, por isso deu quatro.

Aluno J: Ah, é verdade. Então espera aí, ssor.

Professor: Será que a Moda é só o número que se repete?

Aluno J: Não... é o que **mais** se repete. Porque o resultado que o aplicativo deu até agora da Moda, é sempre o número que aparece mais vezes.

Aluno D: É verdade professor. Acho que colega tem razão.

Professor: Vocês concordam com a colega?

Aluno Q: Acho que sim, porque o que ela disse aconteceu em todos.

Professor: Então, vocês concordam? {Algumas manifestações de concordância; outras, de [indecisão]}.

Professor: Então, vamos continuar com as outras sequências e verificar se o que vocês estão pensando sobre Média e Moda estão satisfazendo as outras sequências também.

Os relatos apresentados demonstram que, para chegar ao conceito de Moda, os alunos precisaram de mais três sequências. No entanto, a afirmação da colega não os convenceu totalmente, motivo pelo qual se abstiveram de opinar. Constatada a ‘indecisão’, informei-os que, caso as asserções referentes à Média e à Moda fossem verdadeiras, teriam que satisfazer as demais sequências. Assim, à medida que a turma as constatava, a hipótese concernente à Moda ia sendo comprovada, levando à conclusão de que essa medida estava relacionada ao maior número de vezes do qual aparecia em uma determinada sequência.

Nesse sentido, as indagações dos alunos e suas conclusões sobre a Moda me induziram a prosseguir com as sequências, concedendo um intervalo maior entre cada uma delas, possibilitando-lhes um maior tempo de reflexão e verificação (tanto das duas medidas já identificadas, quanto da última que estávamos por descobrir). Assim, ao mesmo tempo que questionavam, competiam entre si, incentivados pelo ‘ego’ de ser o primeiro a acertar e descobrir qual conceito matemático estava envolto nessa medida. De fato, a disputa tornou a aula ainda mais atrativa e estimulante, provocando na turma um espírito investigativo/dedutivo a fim de ‘chegar primeiro’ à resposta final.

Professor: Pessoal, o que vocês perceberam que acontece com ela?

Aluno D: É os que se repete?

Aluno A: Não! Não pode... olha ali [sequência oito] dá dois!

Professor: São os números que se repetem?

Turma: Não!

Professor: Vamos olhar apenas para resultados da mediana.

Aluno I: É tipo um número padrão?

Aluno K: É um número do meio... não tô conseguindo raciocinar.

Aluno A: É um número entre... tipo tem que ver quantos tem antes dele e depois que ele...

Aluno J: É tipo, tem que ver o sucessor e o antecessor dele...

Professor: Como assim? Vamos observar essa sequência [primeira]. Quantos números ela tem?

Aluno I: Eu entendi, eu entendi eu entendi!!! Se tipo, a média é cinco e tem nove números, então eu faço, nove menos cinco que dá quatro.

Aluno J: Ham??

Professor: Será pessoal? Dá certo nesta aqui [primeira sequência]?

Turma: Não!

Professor: Vamos lá, vocês me disseram antes que tem a ver com o número do meio, certo? Vamos pensar, então, quantos números tem aqui [primeira]?

Alunos: Sete.

Aluno K: Professor, a mediana tem a ver com par e ímpar?

Professor: Sim...

Aluno J: Eu sei, tipo, se a sequência é par, o resultado é par, e se for ímpar, é ímpar.

Professor: Não... nem sempre...

Aluno N: Professor, quando os que são ímpares [sequência], aí pega o número do meio. Mas no par não dá certo.

Professor: Olha pessoal, a afirmação do (aluno N), vamos ver se dá certo: pra estas sequências aqui [ímpares] dá certo?

Turma: Dá!

Professor: Mas, e as pares?

Turma: Não!

Professor: Olhando agora por essa lógica de vocês, que “tem um tanto para um lado e um tanto para outro... tem algum número aqui “no meio”? Pensem um pouco nisso...

Aluno J: Tipo assim, hipoteticamente, se eu tenho um centímetro e dois centímetros, entre eles tem números... tipo, ai cara, não sei como explicar, ai, ai... [dizia angustiada]

Aluno H: Calmaa ! [Risos]...

Aluno J: Eu sei, mas não sei falar...

Professor: Pessoal, o que vocês acham que esses dois números têm a ver?

Aluno G: É a Média, não é professor?

Professor: A Média? Então vamos lá. Pensem comigo: Vocês disseram que, na sequência ímpar, é só pegar o número do meio... então, o que eu faço com as sequências pares?

Aluno A: Vai dar com vírgula...

Professor: Nem sempre... Pessoal, o que eu tenho que fazer?

Aluno K: Achar a Média

Professor: A Média de quem? De todos?

Alunos: Não!

Aluno K: Os do meio? Tipo pega os dois números que estão bem no meio e faz a Média. Pelo menos tá dando certo aqui nos pares...

Aluno O: Mas professor, nessas últimas sequências [da oitava até a décima

segunda] não dá certo nem as pares nem as ímpares!

Professor: Vocês concordam com ele? {Momento de silêncio}

Turma: É....

Professor: Ah é? Por que vocês acham que nessas não dá certo?

Aluno Q: Porque as de cima tão em ordem, as de baixo tão misturado.

Aluno J: E se a gente reorganizar?

Professor: Tentem reorganizar, então...

Aluno M: Dá certo professor...

Aluno I: Verdade, agora sim...

Professor: Pessoal, verifiquem então em todas as sequências de vocês se o que vocês pensaram dá certo!

O diálogo acima evidencia não somente um ambiente competitivo e de anseio pela busca da conceituação final, mas também o índice de participação dos alunos na construção do pensamento coletivo. Assim, envolvidos na resolução, a todo instante, compartilhavam hipóteses, aceitavam alguns conceitos e refutavam outros. Vale ressaltar ainda que, nessa etapa de conceituação, o papel que desempenhei foi de suma importância diante dos direcionamentos realizados e questionamentos que foram sendo efetivados pela turma, exigindo de mim uma maior atenção e sensibilidade como professor mediador.

Assim, ante as situações de construções, investigações e deduções sobre os conceitos que permeavam as três medidas, decidi verificar se os alunos haviam ou não compreendido o conteúdo trabalhado. Para isso, solicitei que definissem – por escrito e com suas próprias palavras – as três medidas abordadas durante a aula. Em seguida, convidei alguns deles para lerem suas conclusões.

MÉDIA:

Aluno K: Achamos a Média, somando o total de números e dividimos pelo número de Algarismos.

Aluno O: Para saber a Média, basta somar a quantia que cada um e depois dividir pelo número de vezes somadas.

Aluno H: Primeiro soma os Algarismos e depois divide pela quantidade de Algarismos.

Aluno I: Somar os números e depois dividir pela quantidade.

Aluno J: Para saber a Média, somamos os números e depois dividimos a quantidade.

Aluno G: Primeiro a gente tem que somar tudo e depois dividir pela quantidade de vezes da soma.

Aluno H: primeiro soma o número de Algarismos e depois divide pela o número de objetos, o que concluirá para achar a média.

MODA:

Aluna J: É só olhar a sequência e ver qual o algarismo que se repete mais vezes.
Aluno G: Pra descobrir a Moda, é só observar e ver qual o número que se repete mais vezes.
Aluno I: O número que se repete mais vezes na sequência.
Aluno K: Achamos a Moda analisando os algarismos que se repetem mais frequentemente.
Aluno Q: Para achar a Moda, temos que ver os números que mais aparecem na sequência.

MEDIANA:

Aluno N: Quando a sequência é ímpar, a Mediana é o número do meio. Quando é par, pego os dois números do meio e divido por dois.
Aluno D: Quando o número de algarismos for par, utilizo os dois números centrais e faço a Média. Se o número de algarismos da sequência for ímpar, utilizo o central.
Aluno K: Para descobrir a Mediana de um conjunto de algarismos, primeiro é preciso ver se o número de algarismos é par ou ímpar. Se for ímpar, verifico qual é o algarismo central, e este será a Mediana. Se o número de algarismos for par, verifico quais são os algarismos centrais e faço a média entre eles, e o resultado é a Mediana.
Aluna A: Se a sequência for par, preciso achar a média dos números que estão no meio da sequência. Se a sequência for ímpar, pego o número que está no meio.

Por meio de suas enunciações, os alunos comprovaram que haviam compreendido os conceitos. Os termos da nomenclatura matemática foram ignorados, concedendo espaço à linguagem coloquial. Porém, é possível verificar nas definições a presença de alguns aprimoramentos linguísticos.

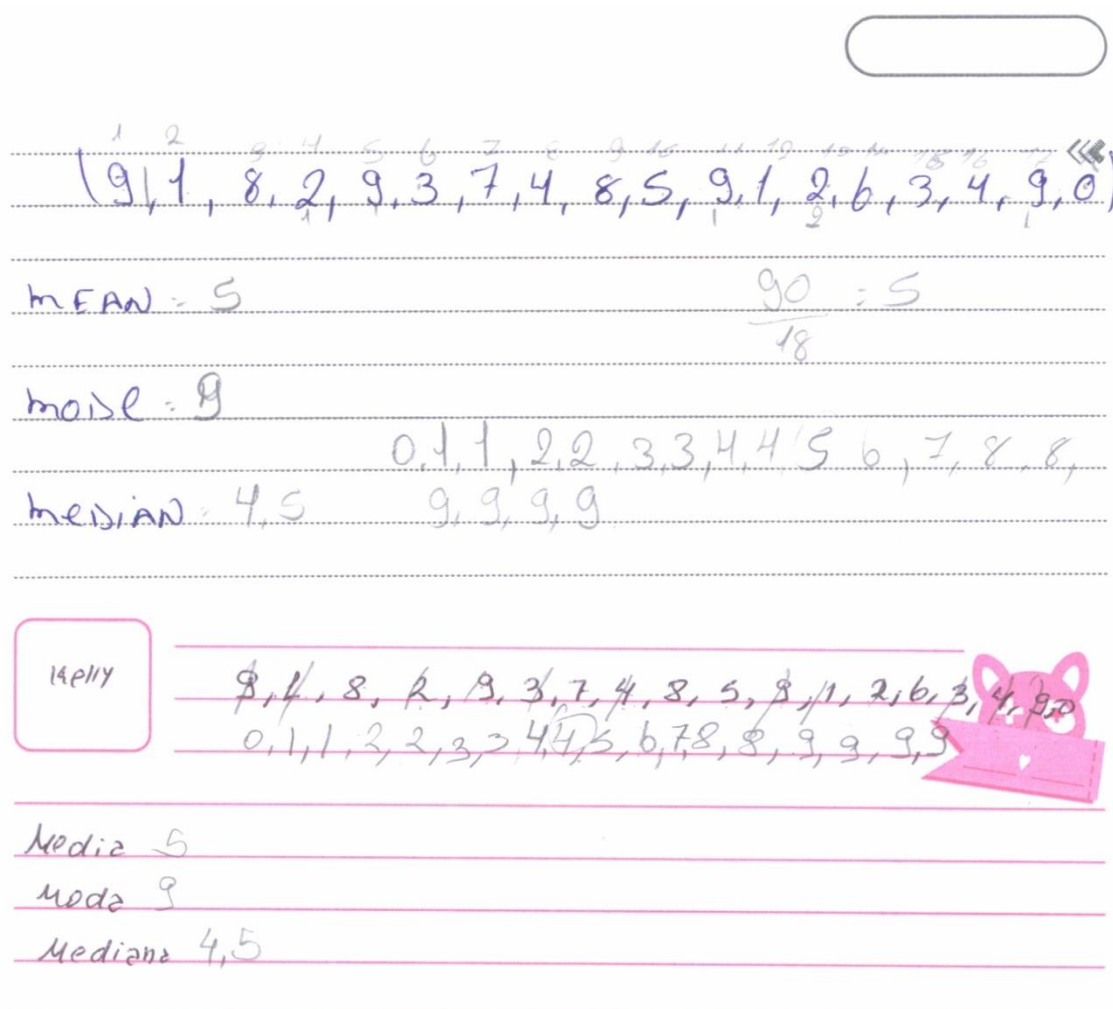
A opção pela narrativa escrita foi para verificar se os alunos haviam entendido o conteúdo abordado. Conforme D'Ambrosio (2012, p. 94), "a validação da pesquisa qualitativa é menos direta que no caso da pesquisa quantitativa, em que critérios matemáticos são sempre utilizados". Para o autor, nesse tipo de pesquisa, é muito importante a validação dos resultados obtidos, a qual pode ocorrer de diversas formas; dentre elas, a escrita (D'AMBROSIO, 2012).

Decidido a ratificar a compreensão dos alunos, ao se aproximar o término da aula, produzi materiais que comprovassem a sua aprendizagem ante a metodologia utilizada. Nesse sentido, solicitei-lhes que guardassem os aparelhos celulares, destacassem uma folha do caderno para realizar uma espécie de validação do processo. Em seguida, coloquei uma sequência no projetor de multimídia e desafiei

as duplas a encontrarem a Média, a Moda e a Mediana: **9, 1, 8, 2, 9, 3, 7, 4, 8, 5, 9, 1, 2, 6, 3, 4, 9, 0**. Em seguida, recolhi os textos.

Ao efetuar a análise das resoluções, constateei indícios que apontavam resultados satisfatórios expressos na Figura 9⁴⁶:

FIGURA 9 – ALGUMAS RESPOSTAS E RESOLUÇÕES EFETIVADAS PELOS ALUNOS



The image shows two examples of student work. The first example is a handwritten solution on lined paper. It lists the data set: (9, 1, 8, 2, 9, 3, 7, 4, 8, 5, 9, 1, 2, 6, 3, 4, 9, 0). Above the numbers are indices 1 through 18. The student calculates the Mean as 5, showing the calculation $\frac{90}{18} = 5$. The Mode is given as 9. The Median is given as 4.5, with the sorted data set: 0, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 6, 7, 8, 8, 9, 9, 9, 9. The second example is a handwritten solution on lined paper, labeled 'Kelly' in a box. It lists the same data set. The student calculates the Mean as 5, the Mode as 9, and the Median as 4.5. There is a pink sticker on the right side of the second example.

Handwritten student work showing calculations for Mean, Mode, and Median from a data set.

Example 1:

Data set: (9, 1, 8, 2, 9, 3, 7, 4, 8, 5, 9, 1, 2, 6, 3, 4, 9, 0)

Mean = 5

Mode = 9

Median = 4.5

Example 2 (Kelly):

Data set: 9, 1, 8, 2, 9, 3, 7, 4, 8, 5, 9, 1, 2, 6, 3, 4, 9, 0

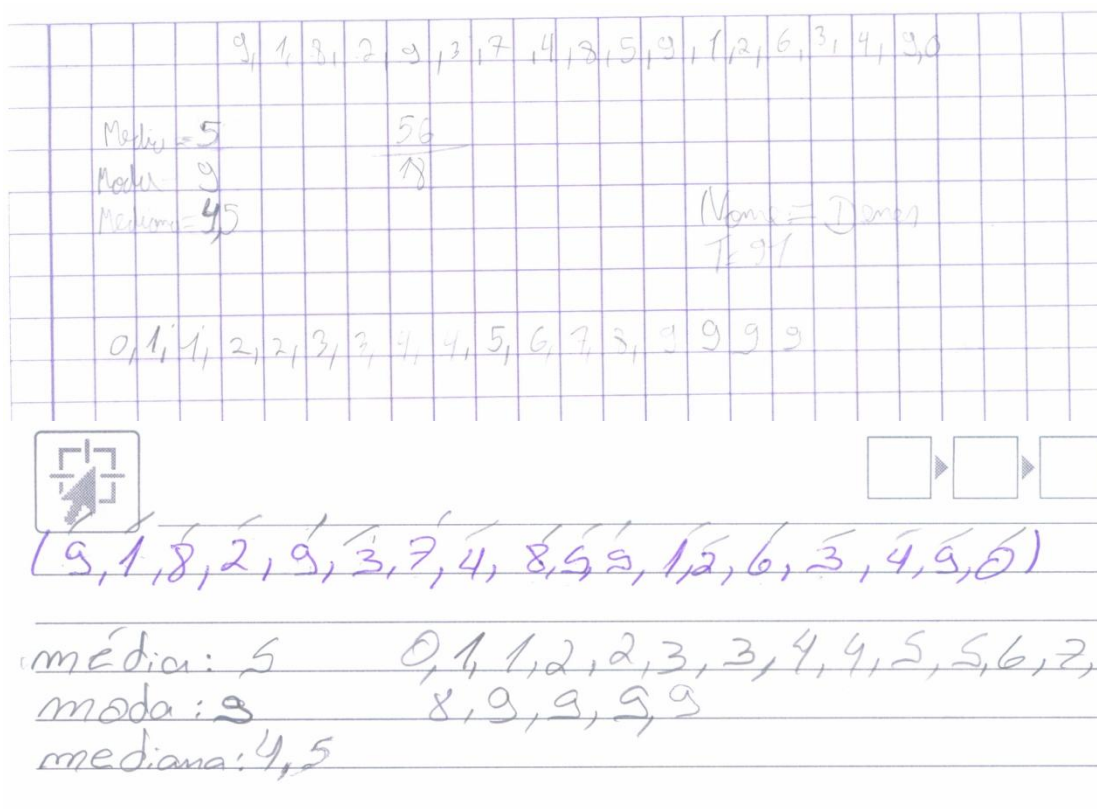
Mean = 5

Mode = 9

Median = 4.5

(continuação)

⁴⁶ As resoluções foram escolhidas aleatoriamente.



Fonte: arquivo pessoal

Logo, pelas imagens, podemos concluir que os alunos realmente compreenderam os conteúdos desenvolvidos por meio da utilização dos *smartphones*. O aplicativo permitiu que os processos de ensino se diferenciasssem dos apresentados pelos livros didáticos, tornando a aprendizagem mais dinâmica. Não é meu intuito afirmar que o sucesso do ensino das Medidas de Tendência Central se deva exclusivamente ao uso dos *smartphones* e do aplicativo, mas acredito que foram determinantes para reestruturar a dinâmica na sala de aula.

Ao analisar a atividade, percebi que tamanha foi a atração e o desafio da prática que os alunos nem pensaram – ou não se deram conta – em procurar na *internet* a resposta pronta. Cabe lembrar que eles portavam seus *smartphones*, além de estarem conectados à rede *Wi-Fi* da escola, o que lhes permitia navegar livremente por *sites* e encontrar a conceituação das três medidas. Mesmo assim, optaram pela construção das respostas sem o auxílio dessas ferramentas.

Diante disso, permito-me afirmar que a atividade proposta induziu os discentes a ‘desvendá-la’ e, dessa forma, centralizarem toda sua atenção no momento de sua execução. Esse fato me remeteu às ideias de Gadaniadis e Geiger

(2010) quando asseguram que ensinar Matemática por meio das tecnologias desafia o professor a uma mudança de compreensão, “de pensar em tecnologia para **pensar com a tecnologia**”⁴⁷ (GADANIDIS e GEIGER, 2010, p. 93, *grifos meus, tradução minha*). Corroborando esse pensamento, acredito que o “pensar com a tecnologia” estimulou fortemente minha pesquisa e que – em especial nesta atividade – pude presenciar e refletir melhor sobre o meu conceito (pré) formado a respeito da integração das tecnologias no ensino da disciplina em questão, colocando em ‘cheque’ outras ações que já havia desenvolvido durante minha curta carreira de docente. Ademais, tenho ciência de que, embora o foco principal deste trabalho tenha sido os alunos, a atividade me proporcionou uma experiência significativa ao conduzi-los a pensar com a tecnologia, seja ela qual for.

4.2.5 Instigando o espírito pesquisador/investigativo dos discentes envolvidos

Após a efetivação das reflexões acima mencionadas e aceitar as sugestões da Banca Examinadora de qualificação desta pesquisa, decidi instigar os alunos a buscarem outros aplicativos que pudessem contribuir para melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem relacionados a disciplina de Matemática. Para isso, dividi a turma em três grupos, a quem solicitei a produção de um tutorial a ser seguido e que, ao apresentarem o aplicativo escolhido, demonstrassem – com o auxílio do projetor de multimídia – suas funcionalidades, bem como as possíveis contribuições para o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Então, o primeiro grupo apresentou, como proposta, o aplicativo *MalMath*⁴⁸ (Figura 10), utilizando-o na resolução de cálculos envolvendo Integrais, Derivadas, Limites, Trigonometria, Logaritmos, Equações e Álgebra. Cabe destacar que o referido instrumento permite informar os dados ou expressões numéricas/algébricas e, após receber o comando, desenvolver o cálculo passo a passo até chegar à resolução final. Os integrantes desse grupo utilizaram apenas o que já dominavam, isto é, as equações e expressões numéricas e algébricas conforme atestam as Figuras 10.

⁴⁷ Original: “from thinking about technology to thinking with technology”.

⁴⁸ Disponível para *download* no PlayStore dos *smartphones* gratuitamente, o aplicativo já possui mais de 1.000.000 de *downloads*, em sua versão mais recente 2.1.0.

FIGURA 10 – APLICATIVO MALMATH



Fonte: Material produzido pelos estudantes

De acordo com os integrantes do Grupo 1, o aplicativo solucionou o problema proposto. Porém, relataram que o diferencial foi o 'passo a passo', o qual pode auxiliar na realização de cálculos e, consequentemente, melhorar os estudos individualizados fora do ambiente escolar.

Aluno D: Este aplicativo foi baixado no *Play Store*, e ele é gratuito. Aqui diz que funciona apenas em aparelhos que tem o *Android*. É fácil de mexer: quando tu abre o aplicativo, logo aparece o lugar pra escrever a conta. Ai você digita, mas tem que tomar cuidado pra não errar, porque ele não corrige automático, e se você digitar algo errado, ele pode não conseguir resolver. Ai depois de escrever você clica ali no botão (em baixo) 'Resolver', e ele vai fazer a conta certinho, tipo todos os passos da conta até chegar no resultado...

Aluno G: Isso... haaa, ele [o aplicativo] não precisa de *internet* pra funcionar.

Aluno D: Verdade. É isso!

Professor: Hum, legal. Mas e como vocês acham que esse aplicativo pode ajudar vocês a estudar, se ele já faz todos cálculos e dá a resposta final?

Aluno D: Assim, professor... tipo, ele resolve tudo. Mas o que a gente, o grupo discutiu é que tipo, as vezes o professor passa a matéria, dá exercícios pra resolver de tarefa e, as vezes quando a gente ta em casa, as vezes tem uma e outra questão que precisa de ajuda, que chega numa hora que a gente não sabe pra onde ir. Ai se tiver o aplicativo, dá pra gente ver onde ta errando, e continuar a estudar.

Aluno G: Claro que se o cara quer só copiar, ele não vai aprender nada. Ai vai de cada um, tem que saber usar.

Aluno A: É como se tivesse um professor junto, mas que não fala [risos].

Nos relatos destes alunos, é possível ver perceber que eles possuem maturidade ao afirmarem que o aplicativo pode contribuir ou não para o aprendizado individual, cabendo a sua decisão de utilizar a ferramenta para auxiliá-lo na aprendizagem ou apenas reproduzir o cálculo (copiar). Contudo, outro fator que me chamou a atenção foi a escolha deste aplicativo e a defesa dos alunos em utilizá-lo. Por vezes questionei minha prática como docente e (re)pensei se haveria um modelo de ensino a ser seguido. Assim como manipular o celular, ninguém nunca me ensinou a lecionar, tampouco me foi delimitado que a aprendizagem se dá apenas de uma única maneira. Neste sentido, coloquei-me a refletir sobre o atual contexto de nossa sociedade e as facilidades que a *internet* móvel trouxe. Basta navegar um pouco na internet e é possível baixar centenas de livros, vídeo aulas, exercícios autoexplicativos, entre outros. Diante disso, percebi que com o avanço dessas novas tecnologias digitais e o acesso à informação têm se tornado algo simples e rápido, de fácil acesso, não limitando mais apenas o professor em sala de aula. Tais pensamentos me reportaram as ideias de Pozo (2004, p. 35) o qual defende que

Graças a essas novas tecnologias da informação, a escola em nossa sociedade, já não é a primeira fonte de conhecimento para os alunos e, às vezes, nem mesmo a principal, em muitos âmbitos. As “primícias” informativas reservadas à escola já não pode proporcionar toda a informação relevante, porque esta é muito mais volátil e flexível que a própria escola, o que se pode fazer é formar os alunos para terem acesso e darem sentido à informação, proporcionando-lhes capacidades de aprendizagem que lhes permitam uma assimilação crítica da informação.

Diante de tais ideias expressas por Pozo (2004), as inúmeras transformações – não apenas pessoas e sociais – e o surgimento das novas tecnologias têm alterado até mesmo o papel da escola frente a sociedade. Antes a escola era tida como detentora plena e absoluta do saber, agora passa a mediadora de conhecimentos a serem explorados e desenvolvidos nestes alunos.

O segundo grupo apresentou o aplicativo Cola Matemática⁴⁹, capaz de resolver problemas matemáticos de MMC, equação de 2º grau, conversões numéricas, cálculo de figuras geométricas, PA e PG, juros simples e composto,

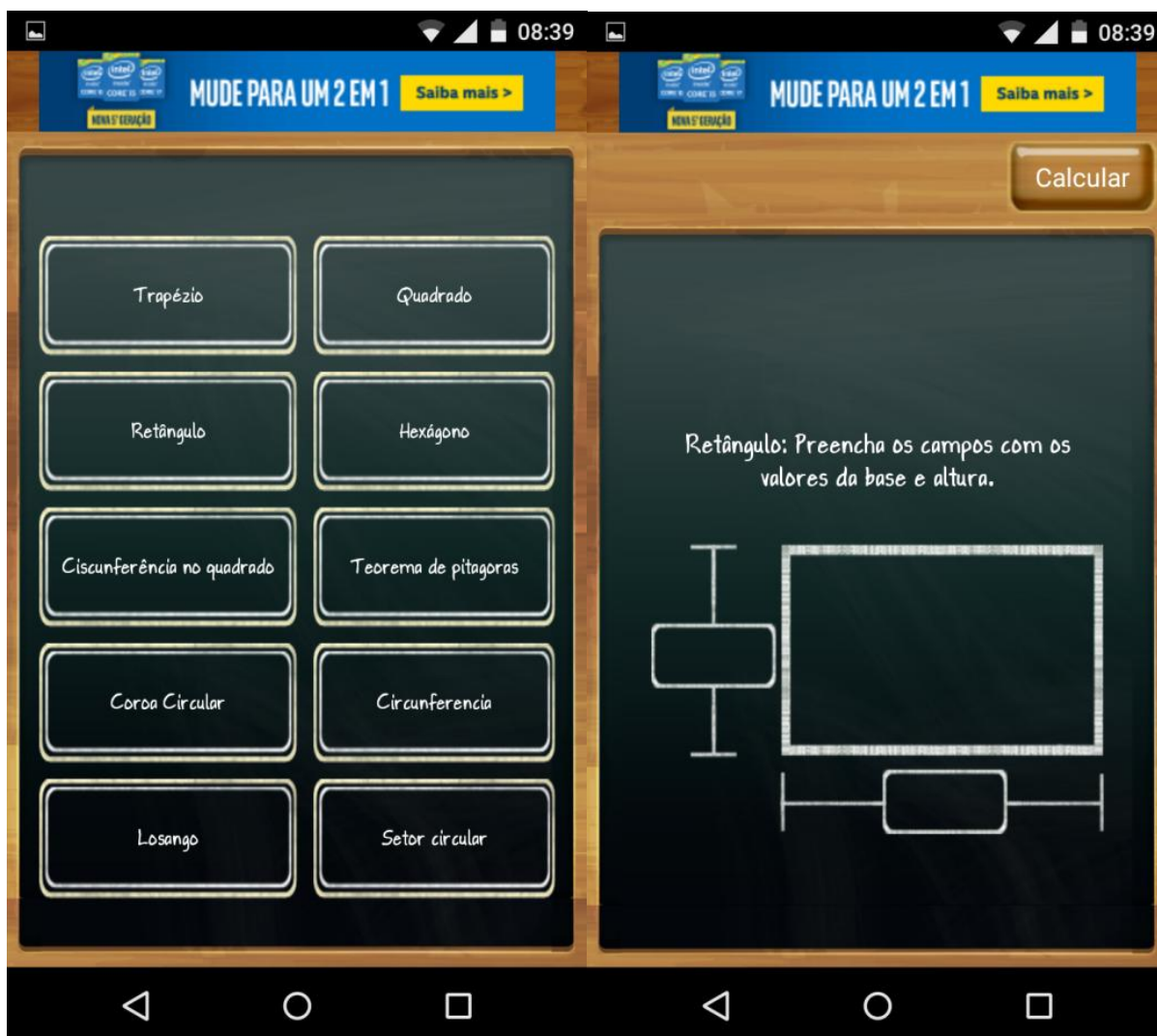
⁴⁹ Disponível para *download* no PlayStore dos *smartphones* gratuitamente, o aplicativo já possui mais de 500.000 de *downloads*, em sua versão mais recente 1.5.

verificação de números primos, entre outros. Diferentemente do anterior, esse aplicativo não demonstrou o 'passo a passo', mas, ao especificarem a utilização que perpassava os cálculos de áreas de figuras geométricas, os alunos comentaram que ele auxiliou na memorização de fórmulas, bem como na extração correta dos dados de figuras geométricas.

FIGURA 11 – APLICATIVO COLA MATEMÁTICA



(continuação)



Fonte: Material produzido pelos estudantes

O surgimento de outro aplicativo que basicamente resolvesse apenas o cálculo, e que novamente foram abordados praticamente os mesmos argumentos do grupo anterior, remeteram-me ao desabafo de Bittar (2011, p. 159), acerca da utilização de *softwares* que auxiliem no ensino de matemática, afirmando que “apesar de alguns esforços que têm sido feitos, há pouco uso efetivo de tecnologia informática no ensino de Matemática”. Na sequência, a autora afirma que “na maioria das vezes em que um *software* é usado com os alunos, não se trata de uma situação que provoque mudanças com relação ao saber” (IBIDEM, 2011, p. 159). Ou seja, ensinar matemática apenas utilizando uma ferramenta tecnológica diferente, mas que não exige do aluno uma reflexão mais profunda daquilo que se pretende conhecer/aprender, torna-se apenas uma inserção da tecnologia na sala de aula. Posto isso, meu intuito, desde o início da investigação, foi inserir e integrar os aparelhos celulares, em especial os *smartphones*, não somente inserir ou apenas de

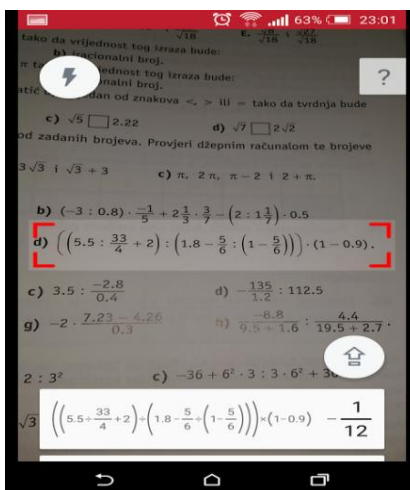
integrar. Integrar os *smartphones* vai além. Partilho da mesma ideia de Bittar (2011, p.159) ao dissertar que

A integração desse instrumento [artefato tecnológico] na prática pedagógica do professor significa que ele passa a fazer parte do arsenal de que o professor dispõe para atingir seus objetivos. Implica em fazer uso do instrumento de forma que este contribua com o processo de aprendizagem do aluno, que lhe permita compreender, ter acesso, explorar diferentes aspectos do saber em cena.

Nesse sentido, sustento-me nas ideias da autora acerca da inserção e integração das tecnologias, bem como a necessidade que as práticas pedagógicas utilizando ou não artefatos tecnológicos, necessitam de uma atenção especial. É importante que mais aplicativos e *softwares* sejam elaborados com vistas a auxiliar os alunos a pensar, a refletir o problema em questão.

Posteriormente, o terceiro grupo composto pelos integrantes que possuíam o sistema operacional iOS, solicitei um aplicativo disponível para *iphones* com o intuito de inseri-los a verificar a emergência de novos aplicativos também nessa versão. Assim, de modo análogo, o grupo também encontrou/apresentou um aplicativo que resolvia o conteúdo proposto em sala de aula. Entretanto, este envolvia o uso da câmera de celular para registrar o cálculo e resolver os exercícios ‘passo a passo’. Assim, ao fotografar e reconhecer a equação ou expressão algébrica/numérica, o sensor acionava o comando do aplicativo para ‘copiar’ o problema e na sequência gerar o resultado, conforme a Figura 12.

FIGURA 12 – APLICATIVO PHOTOMATH.



Fonte: Material produzido pelos estudantes

O aplicativo PhotoMath⁵⁰ (Figura 12), com o auxílio da câmera, tirou fotos e, como se fosse um *scanner*, digitalizou a imagem, identificou-a e a resolveu instantaneamente. Segundo os alunos, seu diferencial foi a agilidade e praticidade que permitiram encontrar rapidamente o resultado final. Detalhando os procedimentos do cálculo, o aplicativo facilitou – conforme já relatado pelo primeiro grupo – o processo de compreensão de cálculos matemáticos.

As afirmações acerca da praticidade e agilidade destacadas pelo grupo, permitiram-me a efetivação de outro olhar sobre o ensino. A sociedade em que estes alunos estão inseridos tem incentivado e influenciado estes discentes a buscarem a instantaneidade. Com discursos comuns e que constantemente ouvimos – e muitas vezes proferimos – estou sem tempo; não posso perder tempo; preciso ‘disso/daquilo’ pra ontem; têm contribuído/influenciado fortemente para que nossos estudantes passem a aderir à correria e necessidade do instantâneo. Esta influência tem entrado nas escolas, e de certa forma, dentro das salas de aula.

Essas e outras interferências têm afetado também os ambientes escolares. Nossa sociedade está em constante transformação, e as salas de aula não podem ignorar tais fatos, mantendo suas atividades e práticas intactas. A sociedade hoje é outra, as pessoas estão modificando-se a todo instante, (re)inventando-se e (re)atualizando-se. Muitas dessas mudanças têm sido influenciadas pelo avanço das tecnologias, bem como o acesso a informações de modo instantâneo, mediante a facilidade de acesso a *internet* móvel. Diante disso, como podemos ver neste subcapítulo, outras propostas e possibilidades de ensino e de abordagem de conteúdos matemáticos surgiram, bem como as distintas formas de ensinar e de reestruturar as práticas docentes em sala de aula. Diante deste contexto, reporto-me as ideias de Pozo (2011, p. 35) ao afirmar que “não cabe mais à educação proporcionar aos alunos conhecimentos como se fossem verdades acabadas; ao contrário, ela deve ajudá-los a construir seu próprio ponto de vista, sua verdade particular a partir de tantas verdades parciais”.

Assim, corroborando com as ideias de Pozo (2011), entendo que o papel da escola não é mais de transmitir o conhecimento, sendo dela a única e exclusiva fonte de saber e informação. Tal entendimento me remete acerca do papel que a

⁵⁰ Disponível para *download* nos *iphones* gratuitamente.

escola desempenha não apenas na sociedade, mas na vida de cada aluno que a compõem, e ainda, a importância da matemática nesse processo. Ensinar, não pode ser entendido como transmitir. Ensinar não pode ser encarado como algo que será ‘despejado’ em um ‘terreno vazio’. O grande desafio hoje é considerar que o aluno possui outras várias fontes de informação, e que ao adentrar no ambiente escolar este aluno não está ‘vazio’ e a espera de sair ‘preenchido’, mas que a partir de suas experiências e sua bagagem cultural, sejam além de valorizadas, também exploradas, problematizadas e lapidadas, Diante deste cenário, partilho do mesmo pensamento que Pozo (2004, p. 35), o qual discorre que

Formar cidadãos para uma sociedade aberta e democrática, para aquilo que Morin (2001) chama de democracia cognitiva, e, mais ainda, formá-los para abrir e democratizar a sociedade requer dotá-los de capacidades de aprendizagem, de modos de pensamento que lhes permitam utilizar estrategicamente a informação que recebem, para que possam converter essa informação – que flui de maneira caótica em muitos espaços sociais – em conhecimento verdadeiro, em um saber ordenado.

5 CONCLUSÕES? A DESCOBERTA DE NOVOS CAMINHOS

Como será a educação matemática no século XXI? Ela será fundamentalmente alterada pelas tecnologias digitais, ou teremos uma educação semelhante àquela do século XX? [...]. É claro que, ao arriscarmos algumas previsões, estamos sujeitos ao erro, mas elas poderão servir para que mais atores do campo educacional consigam participar e interferir conscientemente nas mudanças que estão em curso (BORBA, SILVA e GADANIDIS, 2014, p. 131).

Os questionamentos dos autores acerca do futuro da educação e as incertezas quanto ao ensino me conduziram a refletir mais profundamente sobre os contextos existentes em nossos ambientes escolares e na sociedade em geral. Nesse sentido, como professor e pesquisador do ensino de Matemática, compreendo que faço parte da 'geração do século XXI, tendo a oportunidade de encarar essas indagações e contribuir para a melhoria das práticas pedagógicas. Assim, por pertencer a esse período de transição e me tornado docente neste século, penso que tais indagações representam uma 'provocação' e um convite para despertar como profissional.

Em efeito, o surgimento de outras formas de ensino e suas possibilidades, em especial na Matemática - por meio de pesquisas desenvolvidas nesse campo –, tem melhorado e auxiliado na compreensão dos alunos sobre conceitos matemáticos e suas funcionalidades. Contudo, para que esses processos suscitem novos olhares e contribuam para a melhoria da ação docente, é mister observar o contexto no qual nossos estudantes estão inseridos. Em outras palavras, é preciso estar atento às transformações com as quais nos deparamos para que nossas práticas pedagógicas acompanhem os avanços e busquem, gradualmente, interligar a teoria à prática. Dessa forma, evidencia-se que as diferentes culturas – nesse caso específico, as

dos nossos alunos – são extremamente importantes para os processos de ensino e de aprendizagem.

De fato, se olharmos atentamente ao que está se passando na sociedade atual, verificaremos que o uso das mais diversas tecnologias tem crescido significativamente entre a população brasileira. *Laptops*, *tablets* e celulares inteligentes – denominados *smartphone* e *iphone* –, têm atraído as diversas classes sociais. A esse respeito, o *site* Teleco: inteligência em comunicação informa que o número de aparelhos celulares já ultrapassa o de habitantes brasileiros. Em janeiro de 2017, havia cerca de 243,4 milhões em funcionamento no território nacional. Já o *site* da UOL, ao se referir mais especificamente ao quantitativo de *smartphones*, divulgou uma pesquisa – realizada pela Fundação Carlos Chagas – afirmando que, em abril de 2016, o número de *smartphones* no Brasil em funcionamento já chegava a 168 milhões. Ou seja, a crescente procura e aquisição de celulares inteligentes, principalmente de *smartphones* comprova que essa ferramenta tem atraído não apenas os nossos alunos, mas o público em geral.

Diante desse cenário, elegi como objetivo geral Examinar as implicações pedagógicas, para os processos de ensino de Matemática em uma turma de nono ano do Ensino Fundamental, advindas com a integração do *smartphone*, tendo como referencial teórico o campo da Etnomatemática. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública, localizada em um pequeno município da Região do Vale do Taquari, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, com alunos cuja média de idade era quatorze e quinze anos e pertencentes a diferentes classes sociais. Com o intuito de alcançá-lo, elenquei quatro específicos: a) Compreender de que forma os alunos de uma turma de Nono Ano do Ensino Fundamental utilizam o *smartphone* em atividades escolares e não escolares; b) Efetivar, numa turma de Nono Anos do Ensino Fundamental, uma prática pedagógica na disciplina de Matemática centrada na integração do *smartphone*; c) Verificar quais conteúdos matemáticos emergem da referida prática pedagógica; d) Examinar, em conjunto com os estudantes, as modificações ocorridas nas últimas décadas no que se refere aos modos de utilização dos telefones.

Definidos os objetivos, passei a realizar diferentes leituras que me proporcionassem um suporte teórico acerca das teorizações nas quais o campo da

Etnomatemática está alicerçado. Com auxílio de minha orientadora, paulatinamente, fui descobrindo o ‘mundo etnomatemático’ e me familiarizando com diversos autores que me serviram de ‘espelho’ e inspiração para que a prática pedagógica fosse efetivada.

De modo análogo, procurei contatar pesquisadores brasileiros ligados à Educação Matemática que defendiam a utilização e integração de celulares inteligentes no ensino da Matemática. Contudo, por ser uma temática em ascensão, havia poucos trabalhos de cunho científico em nível nacional, levando-me à busca de leituras de autores estrangeiros, também se revelando em pequena quantidade. Cumpre enfatizar que essas aferições serviram de motivação para o desenvolvimento de minha pesquisa e, conseqüentemente, induziram-me a novas formas de pensar e ensinar matematicamente.

Posto isso, relato as experiências vividas durante a realização desta pesquisa e exponho meu olhar de professor e pesquisador quanto aos resultados das interpretações e às respostas que julgo terem satisfeito minhas inquietações. Além disso, teço algumas considerações sobre a referida prática pedagógica, contemplando, assim, a temática proposta. À vista disso, elenquei os seguintes objetivos específicos:

Primeiro: *Compreender de que forma os alunos de uma turma de Nono Ano do Ensino Fundamental utilizam o smartphone em atividades escolares e não escolares;*

Ao utilizar os instrumentos para a coleta de dados, pude aferir que os celulares inteligentes já faziam parte do contexto dos meus alunos, conforme verificado na primeira unidade de análise – primeiro subcapítulo da quarta seção –, pois todos portavam seus próprios aparelhos. Embora não fosse permitida a sua utilização durante as aulas, os pesquisados declararam que a ação acontecia ‘às escondidas’.

Como a escola não lhes propiciava o acesso ao sistema de *internet Wi-Fi* gratuito, a não ser nos horários de intervalo ou a pedido de algum professor, conectavam-se às redes sociais fazendo uso de seus próprios artefatos, cujo conteúdo, na maioria das vezes, revelava sua pouca utilidade. Nesse sentido, ao

atentar às novas formas de se relacionar e de comunicar, remeto-me às ideias de D'Ambrosio (2013, p. 61), para quem

Estamos vivendo um período em que os meios de captar informação e o processamento da informação de cada indivíduo encontram nas comunicações e na informática instrumentos auxiliares de alcance inimaginável em outros tempos. A interação entre indivíduos também encontra, na teleinformática, um grande potencial, ainda difícil de se aquilatar, de gerar ações comuns.

É importante destacar que, durante as práticas, fez-se necessária a utilização dos *smartphones* para baixar os aplicativos e realizar as pesquisas na *web* em virtude da lentidão da *internet*. Não raro, os alunos reclamavam sobre as dificuldades de navegação, levando-os, na maioria das vezes, a optarem pelo uso de seus próprios planos e pacotes de *internet* para concluir as atividades propostas. Tais fatos merecem uma reflexão quanto aos serviços oferecidos pela rede.

Quanto à utilização dos celulares em ambientes não escolares, os alunos afirmaram que os acionavam diversas vezes ao dia e nos diferentes lugares que frequentavam. Portanto, sua constante utilização estava atrelada à *internet* móvel, por meio da qual se anexavam às redes sociais. Ademais, tamanha era a sua dependência em relação aos celulares inteligentes, que a escolha dos locais de lazer estava subordinada à oferta do sistema *Wi-fi* pelos estabelecimentos, como lanchonetes e restaurantes, ou até mesmo pelas casas dos pais onde se reuniam para atividades extraclasse e grupos de estudo. Essas declarações vêm ao encontro de Borba e Lacerda (2015, p. 499), pois alertam que “as salas de aula estão necessitando de mudanças estruturais e, embora ainda não incorporadas à sua dinâmica, as tecnologias já fazem parte da realidade social em que vivemos, principalmente os celulares inteligentes”.

Cientes dos benefícios e malefícios do uso desse artefato tecnológico, os alunos se mostraram totalmente favoráveis à sua utilização dentro e fora dos ambientes escolares, alegando ‘não se verem sem seus aparelhos’. Ao expressarem seu entusiasmo durante a realização das atividades, afirmaram que graças à integração dos celulares às aulas de Matemática estas se tornaram mais ‘dinâmicas e atraentes’, levando-os a uma melhor compreensão e apreço em estudar essa disciplina. Esse ‘entusiasmo’ também ocorria com os alunos de Latas e Moreira

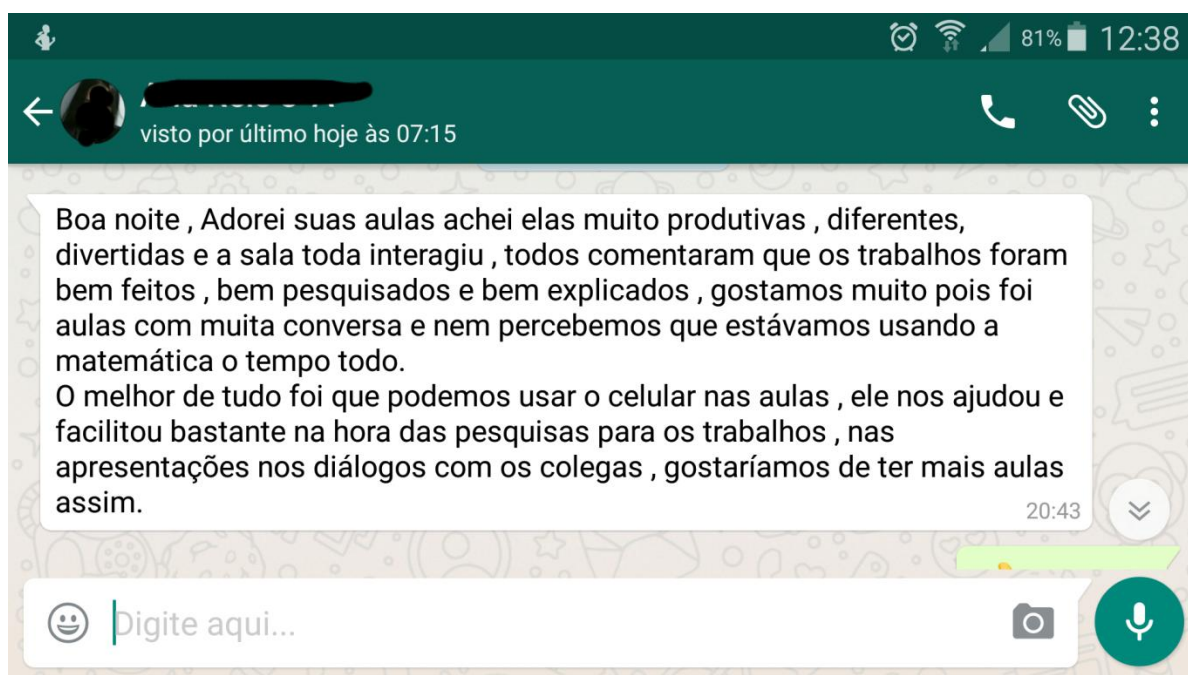
(2011) ao realizarem uma prática pedagógica matemática centrada na integração de aspectos culturais em uma turma de Sétimo Ano do Ensino Fundamental, cujo tema central foi a construção de *boomerangs*. De acordo com as referidas autoras,

De uma maneira geral, os alunos envolveram-se na experiência matemática cultural conseguindo realizar a tarefa proposta com sucesso. O trabalho com aspectos culturais da matemática suscitou curiosidade e mostrou ser do agrado dos alunos *pelo entusiasmo revelado* (LATAS, MOREIRA, 2011, p. 10, grifos meus).

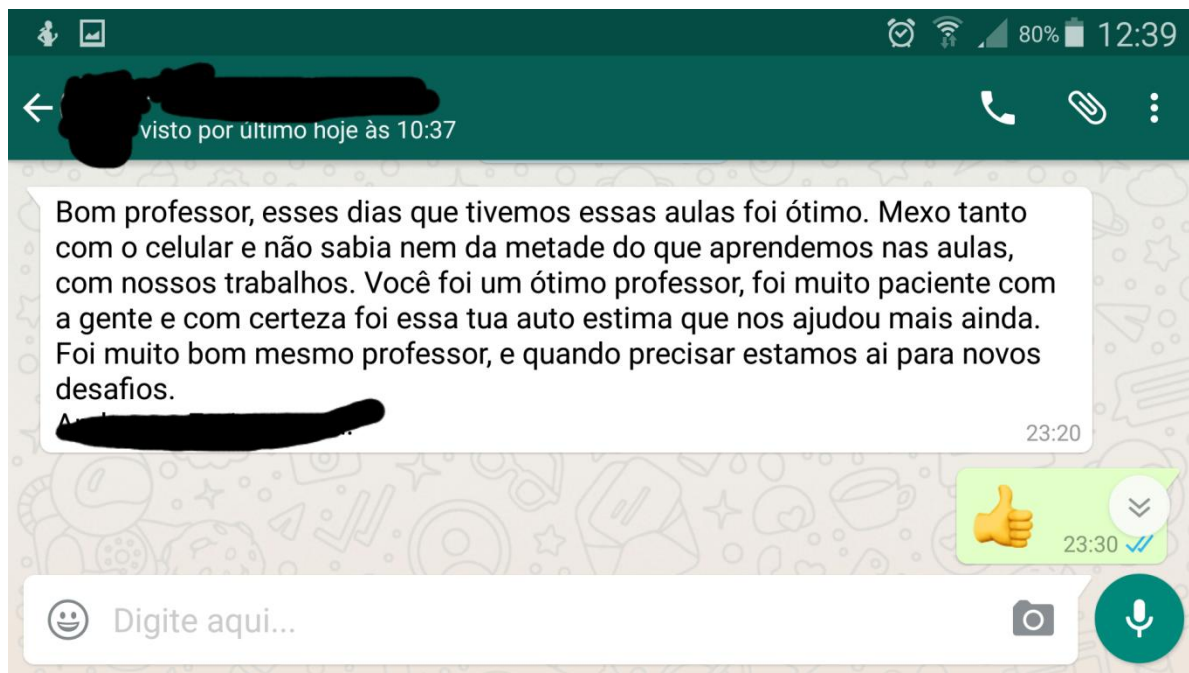
O silêncio de meus discentes durante as atividades em sala de aula, bem como os diálogos, compartilhamentos de ideias e discussões fora do ambiente escolar por meio do nosso grupo de *WhatsApp*, demonstravam o apreço da turma pela Matemática. Além disso, essa nova forma de comunicação permitiu que eu estabelecesse vínculos mais próximos com aqueles adolescentes, minimizando possíveis 'abismos' entre professor-aluno.

Os depoimentos de duas alunas comprovam essa aproximação. Para minha surpresa, elas utilizaram o contato particular para registrar suas satisfações quanto à nova forma de aprendizagem da qual puderam participar.

FIGURA 13 – RELATOS DAS ALUNAS



(continuação)



Fonte: arquivo pessoal do pesquisador

Nos depoimentos das alunas, três aspectos me chamaram a atenção. O primeiro foi o horário que ambas os redigiram, isto é, fora do ‘horário comercial’, o que evidencia o apreço e o entusiasmo pela prática pedagógica da qual foram integrantes. O segundo, por revelar que a comunicação, por meio das redes sociais, não se restringe a horário, nem à muita formalidade ou rigor linguístico. O terceiro, pelo fato de mencionarem que “[...] gostaríamos de ter mais aulas assim” e “[...] quando precisar estamos aí para ‘novos desafios’”.

A satisfação demonstrada nos depoimentos das alunas como manifestação de gratidão pelo aprendizado construído mediante a utilização de seus aparelhos digitais, transmitiu-me a sensação de ‘estar no caminho certo’, o da Etnomatemática, preconizado por D’Ambrosio (2013), e o da transição da educação do século XX para o XXI. Segundo o autor, espera-se que o papel da educação ante a sociedade “possibilite, ao educando, a aquisição e utilização dos instrumentos comunicativos, analíticos e materiais que serão essenciais para seu exercício de todos os direitos e deveres intrínsecos à cidadania” (D’AMBROSIO, 2013, p. 66).

O segundo e terceiros objetivos – *Efetivar, numa turma de Nono Anos do Ensino Fundamental, uma prática pedagógica na disciplina de Matemática centrada na integração do smartphone, e ainda, Verificar quais conteúdos matemáticos*

emergem da referida prática pedagógica – reportaram-me às ideias de Kenski (2014), para quem

Trabalhar didaticamente com os meios é explorar ao máximo suas possibilidades é gerar desafios a partir de modelos de simulação, resolução de problemas, estudos de caso, enfim, condições que possam oferecer movimento e ação às práticas de ensino e aprendizagem dinâmica aos estudantes (KENSKI, 2014, p. 97).

Ancorado nas ideias da pesquisadora Kenski (2014), saliento que esses dois objetivos – para mim, professor e pesquisador – caminharam em conjunto durante toda a prática pedagógica. Acredito que separá-los seria deletério para esta pesquisa. Na segunda unidade de análise – descrita no segundo subcapítulo dos resultados emergentes – destaquei as ações pedagógicas realizadas na referida turma, as quais tinham como foco a utilização do *smartphone* como ferramenta que potencializa o ensino de conteúdos matemáticos.

O uso de aplicativos possibilitou o desenvolvimento de vários conteúdos. Dentre os programas, elenco o “3D Gráficos”, por meio do qual foi possível refletir sobre os conceitos relacionados a pesquisas, como coleta, classificação e organização dos dados, e a maneira de trabalhar com a construção gráfica e sua leitura. Outra ferramenta utilizada está relacionada à aprendizagem de conceitos pertinentes ao conteúdo de estatística, cujo intuito foi a identificação de dados, como Média, Moda e Mediana (“M3: Mean, Median, Mode”).

Os dois aplicativos permitiram a alteração dos seus dados, contribuindo para novas reflexões, além de oportunizar aos alunos uma melhor compreensão e análise dos conceitos presentes em tais conteúdos. Diante disso, reporto-me às ideias de Pais (2008) quando o autor versa os benefícios que a utilização das ferramentas digitais, por meio de *softwares* e aplicativos ligados à informática, podem suscitar aos processos de ensino e aprendizagem dos alunos. Segundo o pesquisador,

A inserção das novas tecnologias da informática na educação escolar é um fenômeno caracterizado por uma multiplicidade de dimensões, e por esse motivo pode contribuir para a ampliação das condições didáticas para realizar articulações dessa natureza. Cada uma dessas dimensões da articulação resulta do entrelaçamento de várias outras, formando um rizoma, no qual é impossível impor uma hierarquia ou estabelecer uma soberania de um saber em detrimento de outros (PAIS, 2008, p. 32).

Nesse sentido, concordo com o autor quando explicita a existência de um rizoma por conta das dimensões engendradas do saber, não podendo estabelecer hierarquia, visto que elas se entrecruzaram durante o desenvolvimento das práticas. Tal situação tem ocorrido em outras práticas desenvolvidas envolvendo a utilização dos *smartphones*.

Outra situação em que os celulares foram empregados como ferramentas de auxílio para a explanação e compreensão de conteúdos abrangeu o uso da câmera fotográfica. Mediante fotografias de objetos com alturas conhecidas e colocadas em frente a outros com a medida desconhecida, utilizamos os conceitos relacionados ao conteúdo da 'regra de três' para encontrar a desejada.

Contudo, essa prática foi além do esperado. Ao constatar que dois grupos haviam realizado seus cálculos obtendo resultados distantes do esperado, problematizamos o fato ocorrido, buscando, por meio do diálogo e socialização de ideias, compreender o que poderia estar 'errado'. Assim, a discussão coletiva envolveu conceitos relacionados ao ângulo de inclinação, distância entre pesquisador e pesquisado e centralização da referida imagem como aspectos influenciadores no resultado equivocadamente alcançado. Assim, enfatizo que a construção do conhecimento de forma coletiva permitiu rever as formas de ensinar mediante a incorporação das tecnologias.

Nesse sentido, Kenski (2014, p. 68) alude que "a cultura tecnológica exige a mudança radical de comportamentos e práticas pedagógicas que não são contemplados apenas com a incorporação das mídias digitais no ensino". Logo, as tecnologias, por si só, são insuficientes; entretanto, é necessária uma sintonia entre professor/pesquisador e a ferramenta tecnológica, objetivando sempre a qualidade e a melhoria do ensino dos alunos.

Outro conteúdo abordado que penso ter sido muito importante para a prática pedagógica se refere à Matemática Financeira. Ao utilizarem seus aparelhos de *smartphone* para a coleta de dados e sua posterior análise, os alunos puderam exercer/desempenhar o papel de consumidores, simulando uma ação do cotidiano: comprar um *smartphone*. A referida prática permitiu que eles pesquisassem preços e formas de pagamento, realizando analogias com outras situações, objetos e valores.

Para isso, utilizaram as seguintes funções: i) o bloco de notas onde apontaram os orçamentos realizados; ii) câmera fotográfica para registrar os modelos dos aparelhos de seus interesses; iii) gravador de áudio durante a simulação de ‘negociação’ para posterior análise em grupo. Essa demonstração do cotidiano está fortemente ligada aos objetivos propostos pela Etnomatemática, a qual preconiza que “a utilização do cotidiano das compras para ensinar matemática revela práticas apreendidas fora do ambiente escolar, uma verdadeira Etnomatemática do comércio” (D’AMBROSIO, 2013, p. 23).

Contudo, ressalto que a citada prática ultrapassou o conteúdo matemático proposto. Em determinados momentos, os alunos demonstraram preocupação – mediante aos dados coletados em suas pesquisas – acerca do descarte inadequado de aparelhos celulares. Para identificar os elementos utilizados na fabricação de aparelhos celulares, pesquisaram a *internet* fazendo uso de seus *smartphones*. Esse procedimento não envolveu apenas a disciplina de Matemática, mas outras, como Biologia, Ciências e Química. Tal fato demonstra que é possível, ao operar no campo da Etnomatemática, adentrar outras áreas do conhecimento/disciplinas, denominado por D’Ambrosio (2011, p. 10) ensino transdisciplinar.

A transdisciplinaridade leva o indivíduo a tomar consciência da essencialidade do outro e da sua inserção na realidade social, natural e planetária, e cósmica. Uma consequência imediata da essencialidade é que a inserção só pode se dar através de um relacionamento de respeito, solidariedade e cooperação com o outro, conseqüentemente com a sociedade, com a natureza e com o planeta, todos e tudo integrados na realidade cósmica. Esse é o despertar da consciência na aquisição do conhecimento. A grande transformação pela qual passa a humanidade é o encontro do conhecimento e da consciência. A transdisciplinaridade procura entender e propor como o ser humano, um fato biológico, material, atinge a sobrevivência e a transcendência, características da qualidade de ser humano, um fato espiritual.

Após a leitura do excerto, permito-me afirmar que, além de propor a utilização dos celulares inteligentes e buscar meios de ensino e de aprendizagem voltados à disciplina de Matemática, esta pesquisa traçou alguns caminhos que a princípio não constavam no meu projeto; entre eles, o problema do meio ambiente. Porém, ao verificar que este era uma preocupação dos alunos, e decidido a torná-los protagonistas da investigação, decidi abordar o tema. A ocorrência evidenciou que eles não visavam apenas usar seus aparelhos digitais em sala de aula, mas preservar o ambiente no qual estavam inseridos.

No que concerne ao último objetivo específico: *Examinar, em conjunto com os estudantes, as modificações ocorridas nas últimas décadas no que se refere aos modos de utilização dos telefones.*

Por estar ancorado em pressupostos teóricos amalgamados ao campo da Etnomatemática - tive a preocupação de retomar alguns aspectos históricos. O intuito foi oportunizar aos alunos uma melhor compreensão acerca do surgimento da telecomunicação, a transição entre a telefonia fixa e a móvel, bem como os caminhos que foram percorridos para chegar à atualidade. Ancoradas nas ideias de Derrida e Rudinesco (2004), Knijnik et al (2013) afirmam que, muitas vezes, é necessário entender o passado para compreender o futuro, “sendo fiel às nossas heranças” (KNIJNIK et al, 2013, p. 14).

Assim, um grupo de alunos pesquisou e relatou o início das telecomunicações, seu desenvolvimento e aperfeiçoamento até os dias atuais e, em seguida socializou com os demais colegas da turma. Ademais, convidamos e recebemos a visita avós/tias de alguns discentes, as quais compartilharam, por meio de relatos, suas experiências e vivências relacionadas às telefonias fixa e móvel.

Durante as ações voltadas à investigação do contexto histórico e seus avanços, os alunos demonstraram certa ‘rejeição’ aos modelos antigos de aparelhos celulares, realizando comparações entre o velho e o novo. Contudo, ao ouvir os relatos pessoais dos convidados envolvendo as experiências com e seu uso da telefonia, os educandos puderam refletir com maior profundidade sobre o papel dessa ferramenta na atualidade, bem como as transformações que a sociedade sofreu com tais avanços. Ao serem informados que, na época, poucas pessoas tinham acesso ao telefone, sendo – entre outros – um objeto de *status* social, e como a comunicação ocorria antes da disseminação e popularização dos aparelhos celulares, a turma entendeu melhor a maneira como a vida ‘acontecía’ antes do surgimento da tecnologia digital em questão.

Em seus relatos, as convidadas também mencionaram algumas situações que causaram divertimento aos alunos, tais como o recebimento e envio de cartas aos namorados pelo Correio. Por outro lado, levou-os a repensar a facilidade que, hoje,

os celulares inteligentes proporcionam aos seus usuários e os custos de 'tal comodidade' na época de seus antepassados.

Portanto, as narrativas das avós não visaram apenas demonstrar as dificuldades de comunicação com as quais se defrontaram, tampouco dramatizar o passado; porém, enfatizar a praticidade que hoje os celulares nos possibilitam, não se restringindo apenas em efetuar ligações ou enviar mensagens de texto, mas das inúmeras possibilidades/atividades que hoje nossos aparelhos nos permitem realizar. Nesse sentido, Knijnik et al (2013, p. 14) abordam que, ao olhar para a herança deixada pelos nossos antepassados, devemos usar lentes renovadas e, "para com ela e a partir dela, não nos restringirmos a simplesmente repetir o que nos foi legado (KNIJNIK et al, 2013, p. 14).

Assim, diante dos dados aqui abordados, acredito ter atingido os objetivos propostos nesta ação investigativa. Contudo, algumas reflexões quanto ao professor que sou e pesquisador que me tornei, continuam 'borbulhando dentro de mim', como se fossem um 'vulcão' prestes a 'explodir'. Antes de caminhar para o final destas considerações finais, sinto a necessidade de registrar as modificações que sofri ao longo desta caminhada. As experiências vivenciadas por meio das práticas pedagógicas, permitiram que eu compreendesse melhor o papel do pesquisador, além de providenciarem a 'quebra' de alguns paradigmas presentes desde o início de minha formação docente. Sendo assim, acredito que ainda há muito o que aprender e investigar acerca da referida pesquisa que me propus a explorar, tendo plena ciência de que se minha prática for desenvolvida novamente em outro contexto, região, estado, ou país, certamente novos e distintos resultados surgirão. Contudo, posso afirmar, sem hesitar, que esta pesquisa contribuiu fortemente para o meu crescimento pessoal e profissional.

Nesse sentido, destaco que adquiri um profundo sentimento de consideração pelos meus alunos. As diversas leituras e discussões, realizadas em conjunto com o grupo de pesquisa do Observatório da Educação, ancoradas em várias tendências da Educação Matemática, em especial as que permeiam o campo da Etnomatemática, foram primordiais para modificar o meu olhar acerca dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. O desafio foi reconhecer que, 'por trás' de cada adolescente do Nono Ano do Ensino Fundamental da escola onde

desenvolvi a pesquisa, existia uma bagagem cultural acumulada pelas experiências empíricas vivenciadas por cada um deles, com anseios, vontades e necessidades, muitas vezes, distintos dos meus. Tive ciência de que tais experiências eram influenciadas pela cultura na qual estavam inseridos e que precisava ser preservada.

Assim, como nós, professores, os alunos passaram por mudanças que, consequentemente, transformaram seus modos de agir e pensar. Essa compreensão é imprescindível se quisermos obter sucesso em nossas práticas de ensino. A necessidade de olharmos para a atualidade e entendermos as diferenças que caracterizam os estudantes de hoje são abordadas por Kenski (2014, p. 96) ao estabelecer que,

Se olharmos a realidade dos alunos que chegam às escolas de todos os níveis na atualidade, podemos compreender que eles são diferentes. Um novo tipo de estudante, totalmente incorporado no entorno digital e em um mundo global, chega às escolas e deseja encontrar algo que os desafie e os faça refletir e ampliar seus conhecimentos e habilidades.

As teorias de aprendizagem e as metodologias de ensino há muito tempo orientam a prática docente no sentido de que o ponto de partida da ação pedagógica é de onde “onde os alunos se encontram”. Partir do que eles conhecem, gostam e se entusiasma para poder desenvolver com eles mudanças significativas que se configurem como “aprendizagens”. Vale então a pergunta: onde estão os nossos alunos? O que sabem? Do que gostam? Como podemos partir da realidade deles para ajudá-los a aprender mais? O que aprender? De que modo?”.

As reflexões efetivadas pela autora já eram de meu conhecimento. Contudo, para o docente que eu era, não passavam de simples teorias sem significado. Acredito que, por estar imerso, desde a Escola Básica, em metodologias de ensino que não abordavam, em suas práticas, a valorização de quem eu era e de onde vinha, sendo minhas raízes culturais descartadas, tornaram-me um profissional descrente da importância de tais aspectos. Entretanto, hoje, as experiências vivenciadas no Mestrado permitiram a construção de minha própria compreensão do termo “Etnomatemática”. Esta não representou apenas uma simples análise cultural de um específico grupo de indivíduos e a verificação do surgimento de diferentes matemáticas emergentes ou não da Matemática Escolar.

Assim, mediante as novas tecnologias e o novo cenário pelo qual a educação tem passado, penso que o papel da Etnomatemática tem ultrapassado a abordagem de questões culturais e a emergência de matemáticas. Para mim, o papel da

Etnomatemática objetiva utilizar as distintas matemáticas que possam emergir em uma determinada cultura para auxiliar na solução de problemas e melhorar a qualidade de vida dos indivíduos envolvidos, contribuindo para a preservação dos diversos contextos socioculturais existentes, modificados ou não pela globalização e pelo surgimento das novas formas de comunicação advindas por meio das novas tecnologias digitais.

Diante disso, ancorado nas ideias de Borba, Silva e Gadanidis (2014), acerca daquilo que apontam como o surgimento de uma “cultura do celular” e por compreender, como Borba (2012), que esses aparelhos digitais podem ser considerados como uma extensão do nosso corpo e, ainda, conforme já mencionado na primeira unidade de análise de meus resultados, proponho estabelecer um novo termo que defina o atual momento cultural e tecnológico em que estamos inseridos, o qual denomino “*etnocelular*”. Essa cultura advinda da utilização e dependência de celulares inteligentes tem modificado os diversos contextos em nossa sociedade, principalmente nas formas de se relacionar.

Segundo Ladeira (2005) e Romanello (2016), não podemos negar a existência, tampouco ignorar essa tecnologia. Assim, sou favorável à utilização dos aparelhos celulares como ferramentas que potencializam o ensino da Matemática. Ressalto minha concepção que é dever da escola assumir o papel de educar e conscientizar os alunos sobre a função desses artefatos na sala de aula, conforme atestam os Parâmetros Curriculares Nacionais PCNs (BRASIL, 2000).

Contudo, se lançássemos, principalmente aos nossos alunos, o questionamento “Quem ensinou você a utilizar seu *smartphone*?”, possivelmente, obteríamos a resposta “Ninguém!” Uma de minhas inquietações durante a pesquisa tem sido esta: a omissão das escolas em assumir o papel de acompanhar e ensinar o uso da tecnologia de maneira consciente. Essa indagação surgiu ao me deparar com a situação de *bullying* ocorrida em sala de aula. De fato, se as instituições de ensino continuarem com essa passividade, poderemos colher frutos amargos num futuro próximo.

À vista disso, julgo haver ainda a necessidade de muitas discussões sobre a inserção e integração dos celulares inteligentes nos ambientes escolares, pois existe

um grande e desconhecido campo a ser desvendado. Entretanto, independente do surgimento das tecnologias, a função que o professor desempenha e ocupa nos processos de ensino e de aprendizagem é imprescindível. Neste sentido,

Não há dúvida quanto à importância do professor no processo educativo. Propõe-se tanto a educação a distância quanto outras utilizações de tecnologia na educação, mas nada substituirá o professor. Todos esses serão meios auxiliares para o professor. Mas este, incapaz de se utilizar desses meios, não terá espaço na educação. O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e na crítica de novos conhecimentos, e isso é essencialmente o que justifica a pesquisa (D'AMBROSIO, 2012, p. 73).

As ideias acima expostas vêm ao encontro do que penso sobre a importância do professor nos processos educativos, pois seu papel é buscar recursos que possibilitam e auxiliam na melhora da qualidade da educação, explorando, assim, a capacidade de nossos alunos de interagir de maneira coletiva na construção de conhecimento. Neste sentido, recordo-me da frase proferida por uma aluna durante o seminário de apresentação para a comunidade escolar acerca das atividades desenvolvidas com o uso dos *smartphones*: “e eu que achava que a única função que podia usar a matemática era a calculadora!”. Ao ouvir tal declaração, lembrei-me das vezes que fui questionado – até por colegas de profissão – se a única maneira possível de trabalhar a matemática era por meio da utilização da calculadora. Logo, o enunciado da discente fazia parte do ‘senso comum’ e denota a necessidade de modificar as barreiras pré-estabelecidas impostas aos celulares inteligentes.

Posto isso, reafirmo que novas pesquisas são essenciais em diferentes áreas do conhecimento para que nossos professores, escolas, representantes e governo possam romper com alguns paradigmas e somar forças na busca pela melhoria na qualidade do ensino do nosso país. Reconheço ainda, que há muitos avanços e evoluções a serem feitas quanto as funções e novos aplicativos voltados ao *smartphone*, podendo contribuir ainda mais para melhorias tanto no que tange a aprendizagem quanto no dia a dia dos indivíduos. Assim, ao findar minhas considerações, transcrevo um excerto reflexivo proposto por Pais (2008, p. 158) que faz menção aos novos desafios impostos pelo surgimento das tecnologias digitais.

Nessa diversidade efervescente de transformações, somos levados a repensar concepções métodos, valores sobre os saberes disciplinares, a flexibilizar nossa visão de cultura e a desenvolver uma disponibilidade de espírito para transformações necessárias diante dos desafios do mundo contemporâneo. Na compreensão da cultura digitalizada, a aprendizagem não mais significa flutuar como náufrago em turbilhões de informações. É preciso saber o que fazer com elas, sintetizá-las em forma de algo que esteja sob o domínio do sujeito. Nesse sentido, o conhecimento continua tendo sua dimensão subjetiva, mas sua elaboração está também vinculada ao social, tal como ilustra a ideia de valorizar os coletivos.

REFERÊNCIAS

AURÉLIO. Aurélio Buarque de Holanda Ferreira. **Dicionário Aurélio Junior**. 2ª Ed. Curitiba: Positivo, 2011.

ALVES, Evanilton Rios. **Etnomatemática. Multiculturalismo em sala de aula: a atividade profissional como prática educativa**. São Paulo: Porto de Ideias, 2010.

Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). **Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia**. Disponível em: <<http://bdtd.ibict.br/vufind/>>

BITTAR, Marilena. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. *Educar em Revista*, Editora UFPR, Curitiba, nº especial 1/2011, 157- 171, 2011.

BORBA, Marcelo de C. Etnomathematics: Implications for the Classroom. Trabalho apresentado no ICME-7, Quebec, 1992. In: GAULIN, Claude; HODFSON, Bernard R.; WHEELER, David H.; EGSGARD, John (Ed.). **Proceedings of the seventh International Congress on Mathematical Education**. Québec: Les Presses de L'Université Laval, 1994.

BORBA, Marcelo de C.; PENTEADO, Miriam G. **Informática e Educação Matemática**. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001.

BORBA, Marcelo de C. Humans-with-media and continuing education for mathematics teachers in online environments. **ZDM**, Berlim, v. 44, pp. 801–814, 2012.

BORBA, Marcelo de C.; MALHEIROS, Ana P. dos S.; AMARAL, Rúbia, B. **Educação a distância online**. 3ª Ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2011

BORBA, Marcelo de C.; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática – Sala de aula e internet em movimento**. 1ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

BORBA, Marcelo de C.; LACERDA, Hannah D. G. Políticas públicas e tecnologias digitais: um celular por aluno. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo. Volume 17, n.3 pp. 490-507, 2015.

BORTOLI, Gladis; MARCHI, Mirian I.; GIONGO, Ieda M. **Uma abordagem histórica no ensino da trigonometria**. 1ª Ed. Curitiba: Appris, 2016.

CONRADO, Andréia Lunkes. Etnomatemáticas: sobre a pluralidade nas significações do programa etnomatemática. IN: RIBEIRO, José de Pedro Machado Ribeiro; DOMITE, Maria do Carmo Santos; FERREIRA, Rogério (orgs.) **Etnomatemática: papel, valor e significado**. 2. ed. Porto Alegre: Zouk, p. 75-87, 2006.

Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Banco de Dissertações e Teses**. Disponível em: <<http://bancodeteses.capes.gov.br/>>

CORAZZA, S. M. (2005). Nos tempos da Educação: cenas de uma vida de professora. **Revista da ABEM**, Porto Alegre, V. 12, 7-10.

COSTA, Marisa Vorraber. **Caminhos Investigativos II: outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.

D'AMRBOSIO, Ubiratan. **Da realidade a ação: reflexões sobre educação matemática**. 3ª Ed. Campinas-SP: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Etnomatemática. Um enfoque antropológico da matemática e do ensino. In: FERREIRA, Mariana Leal. (Org). **Idéias matemáticas de povos culturalmente distintos**. São Paulo: Global, 2002. PP. 25-36. (Série Antropologia e Educação).

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática e Educação. In: KNIJNIK, G.; WANDERER, F.; OLIVEIRA, C. J. (Org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. 2ª reimpressão Santa Cruz do Sul: UDENISC, p. 39-52, 2010.

D'AMBROSIO, Ubiratan. A transdisciplinaridade como uma resposta à sustentabilidade. **Revista da UFG**, v. 1, n. 1, pp. 1-13, 2011.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria a prática**. 23ª Ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática – o elo entre as tradições e a modernidade**. 5ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

D'Ambrosio, U., & D'Ambrosio, B. S. The role of ethnomathematics in curricular leadership in mathematics education. **Journal of Mathematics Education at Teachers College**, 4, 19–25, 2013.

D'AMBROSIO, Ubiratan. An Overview of the History of Ethnomathematics. In: ROSA, Milton; D'AMBROSIO, Ubiratan; OREY, Daniel C.; SHIRLEY, Lawrence;

ALANGUI, Wilfredo V.; PALARES, Pedro; GAVARETTE, Maria E. **Current and Future Perspectives of Ethnomathematics as a Program**. Springer Open. ISBN 978-3-319-30119-8 ISBN 978-3-319-30120-4 (eBook), 2016.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

DERRIDA, Jacques; RUDINESCO, Elizabeth. **De que amanhã: diálogo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.

Diário Eletrônico Oficial do Estado de Mato Grosso. **Superintendência da Imprensa Oficial do Estado de Mato Grosso (IOMAT)**. Disponível em: <www.iomat.mt.gov.br>

FERREIRA, Zalboeno Lins. **Uma trajetória das técnicas de comunicação e tendências das telecomunicações no Brasil**. Dissertação de Mestrado, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca CEFET. Rio de Janeiro, 2011.

GADANIDIS, George; GEIGER, Vince. A social perspective on technology-enhanced mathematical learning: from collaboration to performance. **ZDM**, Berlim, v. 42, pp. 91-104, 2010.

GADANIDIS, George, HUGHES, J., CORDY, M. Mathematics for gifted students in an arts- and technology-rich setting. **Journal for the Education of the Gifted**, 34(3), 397–433, 2011.

GERDES, Paulus. **Da Etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 19).

GERSTBERGER, André; Oliveira, Eniz C.; GIONGO, Ieda M.; QUARTIERI, Marli T. Uma prática pedagógica utilizando o aparelho celular nas aulas de matemática em uma turma de ensino médio. **Revista Caderno Pedagógico**, Lajeado:, v. 13, n. 1, 2016.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIONGO, Ieda Maria. **Educação e produção do calçado em tempos de globalização: um estudo etnomatemático**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo-RS, 2001.

GIONGO, Ieda Maria. Etnomatemática e práticas da produção de calçados. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004; P. 239-252.

GIONGO, Ieda Maria. **Disciplinamento e resistência dos corpos e dos saberes: um estudo sobre a educação matemática da Escola Técnica Agrícola Guaporé**.

Tese (Doutorado em Educação), Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo-RS, 2008.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista Administração de Empresas(ERA)**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GOULART, Érika B. **Formação de professores e modelagem matemática: implicações na prática pedagógica**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2015.

GRASSELLI, Fernandes. **Educação Matemática, Etnomatemática e viticultura: analisando uma prática pedagógica**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2012.

G1, revista eletrônica Rede Globo. **Usar celular no trânsito é mais perigoso que dirigir embriagado, diz estudo**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MUL804770-5598,00USAR+CELULAR+NO+TRANSITO+E+MAIS+PERIGOSO+QUE+DIRIGIR+EMBRIAGADO+DIZ+ESTUDO.html>>. Consulta Realizada em 10 de março de 2015 e 30 de junho de 2015.

HAMENSCHLAGER, Vera Lúcia da Silva. **Etnomatemática: uma experiência educacional**. São Paulo: Summus, 2001.

HAMENSCHLAGER, Vera Lúcia da Silva. Etnomatemática: uma experiência no ensino médio. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004; P. 272-285.

IDRIS, Y.; WANG, Q. Affordances of Facebook for learning. **International Journal of Continuing Engineering Educational and Life-Long Learning**, 2-3, p. 247-255, 2009.

KENSKI, Vani, Moreira. **Tecnologias e tempo docente**. Editora Papirus, Campinas-SP, 2014.

KNIJNIK, Gelsa. **Exclusão e resistência: educação matemática e legitimidade cultural**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; GIONGO, Ieda Maria; DUARTE, Claudia Glavam. **Etnomatemática em Movimento**. 2ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 25).

LADEIRA, Vanessa P. **O Ensino do Conceito de Funções em um Ambiente Tecnológico: uma investigação qualitativa baseada na teoria fundamentada sobre a utilização de dispositivos móveis em sala de aula como instrumentos**

mediáticos da aprendizagem. Dissertação (Mestrado profissional em Educação Matemática), Universidade Federal de Ouro Preto, 2015.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica.** 4. Ed. São Paulo, Atlas, 2004.

LATAS, Joana; MOREIRA, Darlinda. Uma abordagem etnomatemática em contexto de sala de aula. **ANAIS: XIII Conferencia Interamericana de Educação Matemática CIAEM**, Recife, 2011.

LEÃO, Marcílio. **Educação Matemática e educação ambiental: um estudo etnomatemático das infrações ambientais.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Júlio de Mesquita, campus de Rio Claro UNESP, 2012.

MONTE, Mariana T. **NAS VELAS DA ETNOMATEMÁTICA: Rotas e Aventuras de uma prática pedagógica.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2015.

MONTEIRO, Adexandrina; POMPEU JUNIOR, Geraldo. **A matemática e os temas transversais.** São Paulo: Moderna, 2001.

MOREIRA, Darlinda. Técnicas populares e sua Aprendizagem: o caso da Etnomatemática. **Revista Educação UPS.** n.100, pp. 319-335, 2014.

MOREIRA, Darlinda P.; SANTOS, Marília. O uso da internet por jovens adultos portugueses de uma escola profissional. **Revista Caderno Pedagógico**, Lajeado:, v. 13, n. 1, 2016.

NICARETTA, Elisângela Isabel. **Problematisando educação, matemática(s) e tecnologias numa prática pedagógica no Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas), Centro Universitário Univates, Lajeado-RS, 2013.

OLIVEIRA, Cláudio José de. Práticas Etnomatemáticas no cotidiano escolar: possibilidades e limites. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores.** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004; P. 239-252.

PAIS, Luiz C.; **Educação escolar e as tecnologias da informática.** 1ª Ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2008.

PERUCHIN, Débora; NARDINI, Fernanda. *Linguagem matemática na rede social facebook: potencialidades pedagógicas.* **ANAIS: VI Jornada Nacional de Educação Matemática e XIX Jornada Regional de Educação Matemática.** Universidade de Passo Fundo, 2016.

PICOLI, Fabiana Diniz de Camargo. **Alunos/as surdos/as e processos educativos no âmbito da educação matemática: problematisando relações de exclusão/inclusão.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2010.

PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Observatório do Plano Nacional de Educação**. Disponível em: <www.observatoriodopne.org.br> – Último acesso em 20 de fevereiro de 2017.

PONTES, R. L. J.; CASTRO FILHO, J. A. O uso do Blog como ferramenta pedagógica: um estudo de caso com professores participantes do Projeto Um Computador por Aluno (UCA). **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 2, p. 12–26, 2013.

POZO, J. I.. A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento. **Revista Pátio**, Ano 8, 2004.

QUARTIERI, Marli T.; GERSTBERGER, André; OLIVEIRA, Eniz C. Utilizando o smartphone para o ensino de matemática: uma prática a luz da etnomatemática. **ANais: 5 Congresso Brasileiro de Etnomatemática (CBEm5)**, Universidade Federal de Goiás, 2016.

ROMANELLO, Laís A. **Potencialidades do uso do celular na sala de aula: atividades investigativas para o ensino de função**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Júlio de Mesquita, campus de Rio Claro UNESP, 2016.

ROSA, Milton; OREY, Daniel C. A trivium curriculum for mathematics based on literacy, matheracy, and technoracy: an ethnomathematics perspective. **ZDM**, Berlim, 47(4), 587–598, 2015.

ROSA, Milton; SHIRLEY, Lawrence. Introduction. In: ROSA, Milton; D'AMBROSIO, Ubiratan; OREY, Daniel C.; SHIRLEY, Lawrence; ALANGUI, Wilfredo V.; PALARES, Pedro; GAVARETTE, Maria E. **Current and Future Perspectives of Ethnomathematics as a Program**. Springer Open. ISBN 978-3-319-30119-8 ISBN 978-3-319-30120-4 (eBook), 2016.

ROSA, Milton; OREY, Daniel C. State of the Art in Ethnomathematics. In: ROSA, Milton; D'AMBROSIO, Ubiratan; OREY, Daniel C.; SHIRLEY, Lawrence; ALANGUI, Wilfredo V.; PALARES, Pedro; GAVARETTE, Maria E. **Current and Future Perspectives of Ethnomathematics as a Program**. Springer Open. ISBN 978-3-319-30119-8 ISBN 978-3-319-30120-4 (eBook), 2016.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

SOUZA, Mazonilde D. C. de. **A aprendizagem da geometria por meio do estudo do cubismo no 5º ano da educação de jovens e adultos – eja**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2014.

VEIGA NETO, Alfredo. Olhares... In: COSTA, Marisa Vorraber. **Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação**. Rio de Janeiro: DP&A, p. 23-38, 2002.

VEJA, Revista impressa. **Editora Abril**. Edição 2442 – ano 48 – nº 36. 9 de setembro de 2015. Disponível também em: <www.veja.com>.

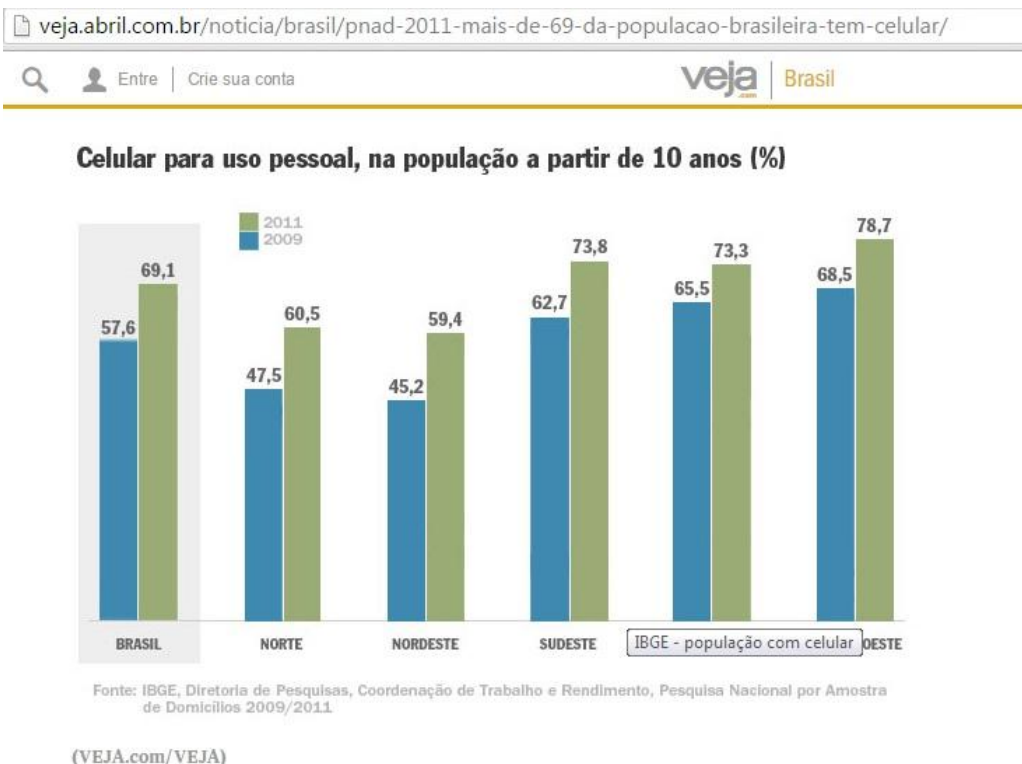
VEJA, revista eletrônica. Mais de 69% da população brasileira têm celular. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/brasil/pnad-2011-mais-de-69-da-populacao-brasileira-tem-celular/>>. Consulta realizada em 10 de março de 2015 e 30 de junho de 2015.

VERGANI, Teresa. **Educação Etnomatemática: o que é?**. Natal: Flecha do Tempo, 2007.

ZANON, Rosana. **Educação Matemática, formas de vida e alunos investigadores: Um estudo na perspectiva da Etnomatemática**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2013.

ANEXOS

ANEXO A – Reportagem extraída da revista Veja.



Fonte: Revista Veja

ANEXO B – Reportagem extraída da revista Veja.

veja.abril.com.br/noticia/brasil/pnad-2011-mais-de-69-da-populacao-brasileira-tem-celular/

veja | Brasil

Mais de 69% da população brasileira têm celular

Índice é 23,1% maior do que o registrado em 2009, indica Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) 2011. Acesso à internet também cresceu: 46,5% dos brasileiros acima de 10 anos têm acesso à rede

Por: Pollyane Lima e Silva, do Rio de Janeiro 21/09/2012 às 10:40 - Atualizado em 21/09/2012 às 10:40

[Compartilhe no Facebook](#)
[Compartilhe no Twitter](#)
[Compartilhe no Google+](#)
[Enviar por e-mail](#)



Fonte: Revista Veja

ANEXO C – Reportagem extraída do site G1

g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MUL804770-5598,00-USAR+CELULAR+NO+TRANSITO+E+MAIS+PERIGOSO+QUE+DIRIGIR+EMBRIAGADO+DIZ+ESTUDO.html



19/10/08 - 22h56 - Atualizado em 19/10/08 - 23h23

Usar celular no trânsito é mais perigoso que dirigir embriagado, diz estudo

Segundo especialista, celular aumenta até 400% risco de acidente. Dirigir falando ao celular é a quarta infração mais multada em SP.

Do G1, com informações do Fantástico

Tamanho da letra: A- A+



A distração do motorista é motivo dos 80% dos acidentes de trânsito. E não há nada que distraia mais o motorista que o celular: receber ou enviar mensagens de texto no trânsito pode ser mais perigoso do que dirigir embriagado. O controle do carro piora 91%, segundo um estudo do Instituto Politécnico da Virgínia, nos Estados Unidos.

Veja o site do Fantástico

Os pesquisadores acompanharam 241 motoristas durante um ano. A pesquisa americana revelou também que em 93% dos casos são motoristas distraídos que se envolvem em acidentes que acertam a traseira do carro da frente.

ACORDO ORTOGRÁFICO
saiba mais

/ plantão

SEX, 7/1/2011

13h33 | amazonia
Índios suruí apostam no mercado de carbono para conservar sua terra em RO

TER, 4/1/2011

20h08 | amazonia
Fihote de peixe-boi sem a mãe é resgatado no Amazonas

12h48 | amazonia
Expedição faz levantamento inédito do Parque da Serra do Pardo, no Pará

[» todas as notícias](#)

/ primeira página

Liminar da Justiça Federal suspende leilão de Belo Monte

Se lá fizer armas nucleares, terá

Fonte: Revista eletrônica G1

ANEXO D – MATÉRIA/REPORTAGEM REVISTA VEJA





Comportamento

A TODA HORA, EM QUALQUER LUGAR Setenta e três por cento dos brasileiros que possuem celular não saem de casa sem o aparelho. Noventa por cento dos usuários que utilizam o dispositivo para entrar na Internet o fazem, junto com outras mídias

Você já viu esta cena. Agora mesmo ela pode estar ocorrendo ao seu lado. Um casal, dois adolescentes, talvez uma criança dividem uma mesa num restaurante. É razoável supor que se trate de uma família. É razoável supor que a ideia de comer fora tenha surgido como um programa — com o perdão da redundância — familiar. E, no entanto, o que se vê é cada um entretido com seu smartphone, alheio aos vizinhos de cadeira, os dedos dos mais novos movimentando-se com destreza de pianista, os dos mais velhos sem tanta agilidade, é fato, e nem por isso menos ansiosos. Na tela do celular, um desfile infatigável de fotos, vídeos, WhatsApp, Facebook, Twitter e Instagram. Ainda que os personagens e o ambiente sejam

outros — namorados na fila do bilheteria do cinema, um grupo de amigos em um show, pais à espera dos filhos na saída da escola —, tal tipo de comportamento é cada vez mais frequente. Eles estão juntos, mas separados. Estão próximos, porém distantes. Estão acompanhados — mas sozinhos. São os cibersozinhos.

Bem-vindos à Era Virtual. Essa seria a primeira e mais óbvia conclusão. Em tempos digitalmente corretos, qualquer pensamento contrário a esse soaria como um elogio à "magia", ao "romantismo", ao encantamento de — para usar um termo adequado — "outro-romantismo", não há nenhuma magia, romantismo nem encantamento no atrativo. Seria absolutamente descabido de-pretender com o advento da Internet, e a revolução trazida por eles, em especial

no quesito comunicação. Ao mesmo tempo, parece inegável haver um ponto a partir do qual as relações virtuais passam a andar na mão oposta à de suas principais conquistas — minando os relacionamentos pessoais "reais".

Diz a psicóloga e socióloga Sherry Turkle, professora do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), em seu livro *Alone Together* (Sozinhos juntos): "A tecnologia é sedutora quando o que oferece preenche nossas vulnerabilidades humanas. E somos, realmente, bastante vulneráveis. Somos solitários, mas temos medo da intimidade. As conexões digitais oferecem a ilusão de estarmos acompanhados, contudo sem as demandas da amizade. Nossa vida virtual permite nos escondermos uns dos outros, mesmo quando estamos interessados. Preferimos tecer a falar".

Certa vez, durante sua pesquisa de



CLIENTES SEM PRESSÃO Pesquisa realizada por um restaurante nova-iorquino revelou que os frequentadores quase dobraram o tempo de permanência no estabelecimento pelo simples fato de estarem conectados e mais da metade fotografou o prato escolhido

campo, ela ouviu de um rapaz de 18 anos: "Um dia gostaria de aprender a ter uma conversa de verdade".

Até pouco tempo atrás, Sherry Turtle era uma incontestada entusiasta do mundo digital. Durante seus estudos sobre o tema, porém, passou a identificar alguns incômodos exageros no mergulho no universo virtual. Isso a levou a rever sua posição, sem deixar de reconhecer os benefícios de viver na Idade da Web. De acordo com a especialista, o argumento mais usado por aqueles que preferem se comunicar quase exclusivamente por meio de ferramentas digitais é a possibilidade de controlar cada palavra da conversa e, dessa forma, eliminar qualquer perspectiva de ser surpreendido — para o bem e para o mal. No Ambulatório Integrado dos Transtornos do Impulso da Hospital das Clínicas, em São Paulo, a

psicóloga Dora Sampaio Góes, vice-coordenadora do Programa de Dependência Tecnológica, já atendeu até mesmo gente que havia perdido o elo com todos os amigos feitos pessoalmente e só conseguia cultivar os virtuais. "É claro que, nesses casos extremos, o indivíduo já tem pouca habilidade social. A internet não muda a indole de ninguém. O que vicia é a possibilidade de melhorar o conceito sobre si mesmo, e isso é justamente o que aumenta a solidão: o abismo entre a pessoa virtual e a real", acredita ela.

Uma pesquisa feita pelo Pew Research Center nos Estados Unidos com 2.000 usuários de smartphone, divulgada em abril, mostrou que nada menos do que 47% dos jovens adultos, na faixa entre 18 e 29 anos, usam o dispositivo para deliberadamente evitar as pessoas ao redor — ainda



VIAGANDO NA WEB Entre os locais onde mais se verifica a substituição das relações reais pelas virtuais está o aeroporto — 61% dos proprietários de celular declaram que acessam a rede enquanto aguardam o voo. Setenta e sete por cento navegam em transportes públicos

Tech observaram 100 duplas que interagiam em um café por dez minutos. Aquelas que trocaram palavras sem a presença de um iPhone à mesa reportaram maior empatia e proximidade em relação ao interlocutor. O trabalho, feito com voluntários, comparou o contato estabelecido entre pessoas que se conectavam e desconectavam entre si. Até os desconhecidos que conversaram sem o smartphone por perto relataram conexões que fizeram o mesmo na presença de um celular.

Recentemente, um restaurante de Nova York, que preferiu permanecer anônimo e definiu-se apenas como "famoso renomado", divulgou o resultado de uma pesquisa que entrevistou mais de 100 mil usuários de smartphones em 2014 e em 2013. A análise começou a ser feita quando o estabele-

cimento passou a receber reclamações de que seu serviço estava muito lento. As queixas continuaram mesmo após a contratação de mais funcionários e a redução de filas no atendimento. Foi bem: descobriu-se que a demora era culpa dos clientes que insistiam em se manter conectados. Enquanto as refeições duravam, em média, uma hora e cinco minutos no período pré-smartphone, elas se estenderam por uma hora e 55 minutos em 2014. Em 2014, nenhum cliente fotografou o próprio prato. Já em 2014, mais da metade registrou o que estava comendo, levando cerca de três minutos para concluir o processo. Não houve pedidos de clientes ao garçom para tirar uma foto da mesa em 2014. Dez anos depois, 27 a cada 45 clientes o fizeram, sendo que 40% pediram para refazer a foto.

"É inegável que as pessoas estão deixando as relações reais de lado", diz Christian Gebura, vice-presidente executivo de marketing e vendas da Telefonica Vivo. Em discussões dentro da própria empresa, Gebura e sua equipe comentavam sobre o desconforto ao ver alguém dirigindo e tecendo ao mesmo tempo ou andando pela rua mesmo desgrudado o olhar da tela. Foi assim que surgiu a campanha #UsarSemFlegaben, que sugere, por exemplo, que os casais desconectem os aparelhos nos momentos a dois e que o celular não seja usado no trânsito, pois aumenta em 400% o risco de acidentes. "Não se trata de um debate contra a conexão, mas sobre seu uso consciente", argumenta Gebura.

Para o sociólogo e advogado Stefan Larsson, diretor do Instituto da Internet na Universidade de Lund, na Sue-



SOBRECARGA DE INFORMAÇÃO Nas metrópoles, a população está submetida a um excesso de estímulos. A saída é escolher quais deles devem merecer atenção. Muitas vezes, ignoramos, por uma inescapável limitação humana, quem se encontra ao redor

de que a sobrecarga urbana estaria na raiz desse problema. Sua conclusão pode ajudar a compreender a cibersociedade. Para Milgram, a população urbana está constantemente sendo exposta a uma quantidade enorme de estímulos. E eles são tantos que é impossível ao ser humano processá-los de uma vez — como destacou Metzger. Com isso, experimentamos a sobreexposição, e nos adaptamos a ela escolhendo a qual estímulo atender. Passamos a ignorar as pessoas ao redor simplesmente pela impossibilidade de dar atenção a todas elas. Exatamente como agimos no mundo conectado.

A desconexão total é completa — algo considerado um verdadeiro pesadelo para muita gente, apesar do que se disse até aqui. É a realidade cotidiana de 150 pessoas do povoado de Green Bank, no Estado de Virgí-

nia Ocidental, nos Estados Unidos. Lá, não pegam celular, wi-fi, rádio, micro-ondas nem babas eletrônicas. Não, não se trata de uma revolta camponesa contra a Era Digital. Isso ocorre na cidadezinha americana porque ela faz parte da chamada Zona do Silêncio, uma área de 34.000 quilômetros quadrados em que qualquer dispositivo eletrônico pode interferir no funcionamento do

Green Bank Telescope (GBT), o maior radiotelescópio orientável do mundo. Com 148 metros de altura, o GBT foi desenvolvido para detectar ondas de rádio naturalmente emitidas por organismos e corpos que circulam pelo universo. Sua sensibilidade, portanto, é gigantesca: por essa razão, ele precisa de um ambiente sem grandes perturbações para operar. Diz Michael Holstine, gerente do National Radio Astronomy Observatory, onde fica o

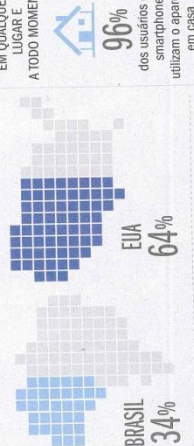
veja 19 DE SETEMBRO, 2015 | 87

Comportamento

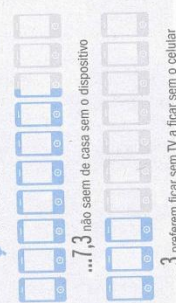
Peculiaridades dos usuários de smartphone no Brasil e nos Estados Unidos

PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO QUE TEM O APARELHO

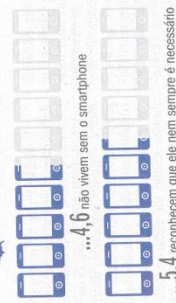
NO BRASIL, EM QUALQUER LUGAR E A TODO MOMENTO



DE CADA 10 BRASILEIROS...



DE CADA 10 AMERICANOS...



OS USUÁRIOS AMERICANOS MAIS ASSÍDUOS



Fonte: Nielsen, Pew Research Center e Ipsos

86 | 19 DE SETEMBRO, 2015 | veja